بيتر سي براون

هنري إل روديجر الثالث / مارك إيه ماك دانييل

اجعله يثبت

علم التعلم الناجح

من إصدارات جامعة هارفارد



آفاق

ترجمة: إسحاق بندري

اجعله يثبت

پيتر سي براون

هنري إل روديجر الثالث

مارك إيه ماك دانييل

- المؤلف: بيتر سي براون - هنري إل روديجر الثالث - مارك إيه ماك دانييل
- العنوان: اجعله يثبت - علم التعلم الناجح
- ترجمة: إسحاق بندري
- الطبعة: الأولى 2023
- تصميم الغلاف: عمرو الكفراوي
- مستشار النشر: سوسن بشير
- المدير العام: مصطفى الشيخ



رقم الإيداع:
٢٠٢٢ / ٢٧٣٩٦
الترقيم الدولي: ISBN
978 - 977-765 - 362 - 6

Afaq Bookshop & Publishing House

1 Kareem El Dawla st. - From Mahmoud Basiuny st. Talaat Harb
CAIRO – EGYPT - Tel: 00202 25778743 - 00202 25779803 Mobile: +202-01111602787
E-mail:afaqbooks@yahoo.com – www.afaqbooks.com

١ شارع كريم الدولة- من شارع محمود بسيوني - ميدان طلعت حرب- القاهرة - جمهورية مصر العربية
ت: ٢٥٧٧٨٧٤٣ ٠٠٢٠٢ - ٢٥٧٧٩٨٠٣ ٠٠٢٠٢ - موبايل: ٠١١١١٦٠٢٧٨٧

پيتر سي براون - هنري إل روديجر الثالث -

مارك إيه ماك دانييل

اجعله يثبت

علم التعلُّم الناجح

ترجمة

إسحاق بندري

آفاق للنشر والتوزيع

هذه ترجمة كتاب:

make it stick

The Science of Successful Learning

الذاكرة هي أُم الحكمة بأسرها.

إسخيليوس[١]

پروميثيوس مقيدًا[٢]

---

(١) إسخيليوس (٥٢٥ ق. م - ٤٥٦ ق. م) كاتب مسرحي يوناني يعتبر من مؤسسي التراچيديا في الأدب اليوناني، وواحد من أقدم ثلاثة كُتَّاب في المسرح الإغريقي. كتب العديد من المسرحيات، لم يصلنا منها سوى القليل.

(٢) پروميثيوس مقيدًا: مأساة إغريقية منسوبة لإسخيليوس، وإن كان البعض يشكك في ذلك، وهي مستوحاة من أسطورة البطل پروميثيوس الذي عاقبه الإله زيوس على سرقته للنار ومنحها للبشر.



مقدمة المترجم

رحلة على درب التعلم الدائم

وردتْ عن ألبرت أينشتاين مقولته الشهيرة: «التعليم ليس مجرد تعلم الحقائق، وإنما تدريب العقل على التفكير»، والتي ربما لا يختلف أحد على مضمونها وفحواها، بيد أن مجمل الخلاف يكمن في مفاهيم وطرق التعلم التي يلجأ إليها المتعلمون علاوة على تفضيلاتهم الشخصية، ولكن المحصلة النهائية لعملية التعلم تسفر عن جملة من الأسئلة الشائكة حول مصداقية تلك المفاهيم والطرق وإثمارها للفوائد المرجوة ومدى متانة التعلم ورسوخه في أذهان المتعلمين. ولكن حديثنا هنا يدور حول التعلم وليس التعليم، وسواء كان مجال التعلم محصورًا في قاعات الدراسة المدرسية أو الجامعية، أو بامتداده إلى غرف العمليات الجراحية والرعاية المركزة، أو في ملاعب البيسبول وهوكي الجليد، أو على خشبة المسرح والحفلات الموسيقية، نهايةً بمجالات الأعمال والاستثمارات والتأمينات، يقع المتعلمون في العديد من الفخاخ التي قد تُبدد أوقاتهم إن لم ينتبهوا إليها بالقدر الكافي.

في هذا الكتاب الصادر عن دار نشر جامعة هارڤارد في العام ٢٠١٤، يطرح مؤلفوه: الكاتب پيتر براون، وأستاذا علم النفس هنري روديجر ومارك ماك دانييل، ما يقلب الأمور رأسًا على عقب. فهنا لا يقتصر الأمر على مجرد توجيه النصائح والإرشادات الشائعة والمتغلغلة في مختلف الثقافات والمجتمعات، ولكن من خلال سلسلة طويلة من الدراسات البحثية التي أُجريت عبر سنوات في مجال علم النفس الإدراكي، يُفنِّد المؤلفون الأساطير المتفشية في الأذهان والمتجذرة بغرابة وجمود حول عملية التعلم واستراتيچياته، فيقدمون عبر فصول الكتاب قصصًا حقيقيةً من مختلف المجالات لدعم أطروحاتهم البحثية بشرح علمي شائق يشد انتباه القارئ رغم رصانته الأكاديمية، مكررين نصائحهم العملية عبر الصفحات باتخاذ أساليب غير تقليدية لإتقان مادة التعلم.

ما هي هذه الأساطير والفخاخ التي قلما ينجو منها أحد؟

على نحو غير واعٍ يميل المتعلمون إلى أسهل الوسائل في عملية التعلم بفعل العديد من التوهمات ولظنهم أنها الأجدى بالنسبة إليهم، الأمر الذي رسَّخَ وكرَّسَ هذه التقنيات رغم افتقارها إلى الفعالية والإنتاجية. يتجه معظم الطلاب إلى إعادة قراءة مادة الدراسة مرارًا وتَكرارًا، بهدف تثبيت المادة في الذهن بالتعرض المتكرر لها؛ والانقطاع لدراسة موضوع واحد في حالة تكديس للمادة في الوقت ذاته؛ والانخداع بفكرة أنه كلما كان المرء أذكي، كان تعلمه أسهل، وقَلَّتْ أخطاؤه في مادة الدراسة؛ والمراجعة المستمرة للمادة وإبراز النص وتخطيطه؛ صواب حكم المرء في تقدير مهارته الذاتية بسبب

ازدياد الألفة مع نص المادة واعتياده؛ وأنه كلما توافقَ التعلم مع الأساليب المفضلة للمتعلم، كانت النتائج أفضل؛ وانعدام الفروق الإدراكية بين المتعلمين.

في أول الأمر يبدأ مؤلفو الكتاب من نقطة إساءة فهم التعلم، إذ إن إعادة قراءة مادة الدراسة على نحو متكرر ومتكدس هي عملية سلبية لا تتسبب إلا في إهدار الوقت، والنتائج المؤسفة لها هي توهم المعرفة والشعور الزائف بالإجادة. في حين أن الأنفع هو تمرن المتعلم على مزاولة استرجاع المادة من الذاكرة أو بحل الاختبارات بما يضمن عملية استبقائها في الذاكرة طويلة المدى.

التشديد الثاني يتضمن عمليات المباعدة والتداخل والتنوع؛ أي المباعدة في الجلسات المخصصة لدراسة مادة معينة، والتداخل بدراسة أكثر من نمط لمعالجة إشكاليات متعددة في المادة نفسها، والتنوع بدراسة مواد مختلفة في الوقت ذاته. قد يبدو كل ذلك باعثًا على الارتباك ولا يظهر للوهلة الأولى أنه سيجدي نفعًا، ولكن في حقيقة الأمر ورغم بطء ظهور ثماره واستغراقه للوقت فإنه التقنية الأنسب التي يُشيرون بها.

ثمة إعادة نظر جوهرية مطروحة حول فكرة ارتكاب الأخطاء والتي طالما اعْتُبِرَتْ دليلًا على الإخفاق وتدني نسبة الذكاء. ولكن الغائب بالفعل عن الأذهان هو أن عملية التعلم ليست سهلة، وأنها عملية صعبة وشاقة وتتطلب بذل المجهود، والأخطاء التي يرتكبها المتعلم هي بالأحرى دافع نحو مزيد من الاجتهاد وتصويب نقاط الضعف ومحاولة

تحسينها. لأن نسبة ذكاء المرء، وبعكس المتعارف عليه، طيعة ومرنة إلى درجة كبيرة، وليست ثابتة البتة. بل وعلى النقيض من كل ذلك، يؤكدون قطعيًّا أنه كلما قَلَّتْ كفاءة المرء وإجادته للمادة، انخدعَ وبالغَ في تقدير حجمها، وهنا يأتي الاحتياج إلى أدوات محايدة للقياس والمقارنة بموضوعية.

عبر أبواب الكتاب وما تشمله من أمثلة حياتية معيشة ونظريات علمية وأبحاث تجريبية يتضح للقارئ أن الدرب الأصعب والأطول هو ما عليه أن يسير فيه؛ وأن الأهداف الحقيقية تتركز على عملية التعلم المتطلب للمجهود وليس على مجرد الأداء؛ وأن الذهن والذكاء يتسمان بالمرونة لحد لا يمكن تصوره.

إن كان الهدف الأول للمؤلفين هو تفنيد وتجاوز الأساطير والتوهمات الشائعة حول التعلم، فالهدف الثاني هو تعبيد هذا الدرب الشاق، بتوفير التقنيات الضرورية للارتحال خلاله. فبدلًا من مجرد إعادة قراءة مادة الدراسة، سيكون على المتعلم تغيير نمط دراسته، بتبني طرق جديدة، مثل التفصيل: أي إعادة شرح مضمون المادة في فقرات ملخصة توضح الأفكار المفتاحية والمبادئ الرئيسة؛ والتوليد: أي محاولة استنتاج مضامين النص من دون النظر فيه أو محاولة حل مسائل قبل الاطلاع على حلولها أو إكمال الفراغات؛ والتفكر: أي محاولة ربط ما تعلمناه بما نعرفه بالفعل وفهم كيف مضت الأمور على نحو صحيح أو خاطئ وما نحتاج إليه لأدائها على نحو أفضل في المرات القادمة؛ والتمرن على مزاولة الاسترجاع بحل الاختبارات القصيرة وكتابة

التلخيصات؛ وإدراج عمليات المباعدة والتداخل والتنوع في جلسات الدراسة؛ وتبني ذهنية النمو الدائمة وبناء هياكل التعلم بالتمرس على تمييز المبادئ وتحديد القواعد والتقييم الموضوعي واستعمال الأدوات المُذَكِّرَة المشروحة بالتفصيل.

ما بين تناول استراتيجيات التعلم وتفسير عملية التذكر وكيفية عمل الذاكرة البشرية، وكل ما يكتنف جميعها من أفكار نمطية وأوهام ذائعة بين الناس من مختلف الخلفيات العرقية والثقافية والاجتماعية، يكتشف القارئ أنه يواجه ما كان يتجنبه أو يحاول التملص منه أو ربما ظل مخدوعًا به لوقت طويل، ولكن في كل الأحوال عليه الاشتباك معه بجدية ودأب ومثابرة من دون تأجيل، في رحلة مستمرة على مدار الحياة.

أرجو أن أكون قد وُفِّقْتُ في تعريب هذا الكتاب لقراء اللغة العربية، ويشرفني أن أتقدم بالشكر إلى الأستاذ مصطفى الشيخ والأستاذة سوسن بشير وكل القائمين على دار آفاق لتكليفي بترجمة هذا الكتاب القيم والثري، وإلى الصديق العزيز مستر چوناثان مالياري لما قدمه لي من مساعدة قيمة في توضيح وشرح ما كان يبدو غامضًا، وأثق أن مادة الكتاب التي تمزج بين الأكاديمي والعملي جديرة بقراءة متأنية ومتفحصة، إذ تمنح متعة القراءة مع الحث على تغيير الثوابت الجامدة حول التعلم، ولأنها تشجعنا جميعًا على مواصلة التعلم طوال الحياة، ليس فقط بالتخلي عن الأساطير والتوهمات، ولكن من خلال

اعتناق استراتيچيات دراسية مفيدة في كل نواحي ومجالات الحياة، مع استيعاب واضح وإدراك راسخ أن طول الرحلة ومشقتها وكل ما تنطوي عليه من صعوبات هو ما يثمر النتيجة المبتغاة في متانة التعلم ودوامه وجاهزيته للاستدعاء وقابليته للتطبيق.

إسحاق بندري

المحتويات

تمهيد

يشرع الناس بصفة عامة في التعلم بالأساليب الخاطئة. تُظْهِرُ الأبحاث التجريبية عن الكيفية التي نتعلم ونتذكر بها أن الكثير مما نُسَلِّمُ به كحقيقة مؤكدة عن كيفية التعلم يتضحُ أنه جهد مهدر بدرجة كبيرة. بل حتى إن طلبة الكليات والطب -مَن شغلهم الرئيس هو التعلم- يعتمدون على تقنيات دراسة أبعد ما تكون عن الأمثل.

وفي الوقت ذاته، فإن هذا المجال من الأبحاث، والذي يرجع إلى مائة وخمسة وعشرين عامًا ولكنه كان مثمرًا بشكل خاص في السنوات الأخيرة، قد أنتجَ مجموعةً من الرؤى التي تُشَكِّلُ علمًا متناميًا للتعلم: استراتيچيات فعالة للغاية وقائمة على البراهين لتحل محل الممارسات الأقل فعالية ولكنها تحظى بقبول واسع ومتجذرة في الجانب النظري والتقليد الموروث والحدس. ولكن ثمة خدعة؛ إن معظم استراتيچيات التعلم الفعالة ليست حدسية.

إن اثنين منَّا، هنري روديجر ومارك ماك دانييل، عالمان في علم النفس المعرفي قد كرَّسا مسيرتنا المهنية لدراسة التعلم والتذكر. أما بيتر براون فقاص.

لقد تعاونًا لتفسير كيفية عمل التعلم والتذكر، ونحن لا نقوم بذلك بسرد الأبحاث وإنما بالأكثر عبر حكي قصص عن أناس قد اهتدوا إلى إتقان المعرفة والمهارات المعقدة. من خلال هذه الأمثلة نسلط الضوء على مبادئ التعلم التي تُظهِرُ الأبحاث أنها فعالة للغاية. نتجَ هذا الكتاب بشكلٍ جزئي من التعاون بين أحد عشر من متخصصي علم النفس الإدراكي.

في العام ٢٠٠٢ قدمت مؤسسة چيمس إس ماك دونل في ساينت لويس -بولاية ميزوري[٣]، في محاولةٍ لسد الفجوة بين المعرفة الأساسية عن التعلم في علم النفس الإدراكي وتطبيقها في التعليم، منحة «تطبيق علم النفس المعرفي لتعظيم الممارسة التعليمية» البحثية إلى روديجر وماك دانييل وتسعة آخرين، مع روديجر كباحث رئيس. ولعشر سنوات تعاون الفريق في الأبحاث لترجمة العلم الإدراكي إلى علم تعليمي، وهذا الكتاب هو نتيجة مباشرة لذلك العمل من نواحٍ عديدةٍ.

ذُكِرَ الباحثون والكثير من دراساتهم في الكتاب، والحواشي، وإقرارنا بالشكر. إن عمل روديجر وماك دانييل مدعوم من العديد من الممولين الآخرين، وماك دانييل هو المدير المشارك لمركز جامعة واشنطن للأبحاث التكاملية في التعلم والتذكر.

تتعامل معظم الكتب مع الموضوعات بشكل متسلسل، يغطون

---

(٣) James S. McDonnell Foundation هي مؤسسة على اسم مؤسسها چيمس إس ماك دونل، وتقوم على تحسين نوعية الحياة عن طريق المساهمة في استحداث معارف جديدة عبر دعم الأبحاث والمنح الدراسية.

موضوعًا، ينتقلون إلى التالي، وهكذا دواليك. إننا نتبع هذه الاستراتيچية بما مفاده أن كل فصل يعالج موضوعات جديدة، ولكننا نطبق اثنين من مبادئ التعلم الأولية في الكتاب: التكرار المتباعد للأفكار المفتاحية، وتداخل الموضوعات المختلفة ولكنها ذات صلة. لو أن المتعلمين يتوسعون في دراستهم لموضوع، ويعودون إليها بصفة دورية عبر الوقت، فإنهم يتذكرونها على نحوٍ أفضل.

وبالمثل، فلو أنهم يداخلون بين دراسة موضوعات مختلفة، فإنهم يتعلمون كل منها بشكل أفضل عن لو أنهم درسوا كل واحدة على حدة على التوالي. وهكذا فإننا نغطي الأفكار المفتاحية بلا ارتباك أكثر من مرة، مكررين المبادئ في سياقات مختلفة عبر الكتاب. نتيجةً لذلك سيتذكرهم القارئ على نحوٍ أفضل ويستخدمهم بأكثر فعالية.

إن هذا كتاب يتعلقُ بما يمكن للناس أداؤه لأنفسهم من الآن للتعلم بشكلٍ أفضل والتذكر على نحوٍ أطول. ومسؤولية التعلم مرهونة بكل فرد.

ويمكن أيضًا للمعلمين والمدربين أن يكونوا أكثر تأثيرًا من الآن بمساعدة الطلاب في فهم هذه المبادئ وبتهيئتهم لخبرة التعلم. إن هذا ليس بكتاب عن الكيفية التي يتوجب بها إصلاح السياسة التعليمية أو النظام المدرسي. ورغم ذلك فهناك مضامين سياسية بوضوح.

على سبيل المثال، فقد اختبر الأساتذة الجامعيون قدراتهم في الطليعة بتطبيق هذه الاستراتيچيات في قاعات الدرس لتضييق فجوة الإنجاز في العلوم، ونتائج تلك الدراسات مذهلة.

إننا نكتبُ لأجل الطلاب والمدرسين، وبالطبع لأجل جميع القراء الذين يُمَثِّلُ لهم التعلم الفعال أولوية عليا: للمدربين في الأعمال، والصناعة، والمجال الحربي؛ لقادة الجمعيات المهنية الذين يقدمون تدريبًا في أثناء العمل لأعضائهم؛ وللمدربين.

إننا نكتبُ أيضًا لأجل المتعلمين على مدار الحياة المقتربين من منتصف العمر أو أكبر، من يرومون صقل مهاراتهم للاستمرار في مجال المنافسة. وبينما يتبقى الكثير لمعرفته حول التعلم وركائزه العصبية، فقد أسفرت الأبحاث عن مجموعة كبيرة من المبادئ والاستراتيچيات العملية التي يمكن توظيفها فورًا، من دون مقابل، ولإحداث تأثير أعظم.

- ١ -

إساءة فهم التعلم

كان مات براون في مرحلة مبكرة من وظيفته كطيار يُحَلِّقُ بطائرة سيسنا ذات محركين نحو الشمال الشرقي من هارلينچن بولاية تكساس، حينما لاحظ انخفاضًا في ضغط الزيت بمحركه الأيمن. كان مُحَلِّقًا بمفرده في أثناء الليل على ارتفاع أحد عشر قدمًا[٤]، يقوم برحلة شحن استثنائية إلى مصنع في كنتاكي والذي قد أغلق خط إنتاجه في انتظار قطع المُنْتَج للتجميع. قَلَّلَ الارتفاع وراقبَ بانتباه مقياس الزيت، راجيًا الطيران بقدر الإمكان كما هو مخطط لمحطة التوقف للتزود بالوقود في لويزيانا حيث يمكنه صيانة الطائرة، ولكن الضغط أخذ في الانخفاض.

لقد كان مات يبددُ الوقت مع المحركات ذات المكابس إذ كان كبيرًا بما فيه الكفاية ليمسك بمفتاح إنجليزي، وأدركَ أنه واقع في معضلة. أجرى قائمة مراجعة ذهنية، حاسبًا اختياراته. لو تركَ ضغط الزيت ينخفض للغاية فإنه سيخاطر بتعطل المحرك. ما هو أقصى مدى بإمكانه أن يطير قبل توقفه؟ ماذا قد يقع لو فعل ذلك؟ إنه قد يفقد الرفع على الجانب الأيمن،

(٤) أي قرابة ٣,٣٥ كم.

ولكن هل بإمكانه أن يظلَّ مرتفعًا؟ راجعَ الحدود القصوى للتفاوت التي قد حفظها عن ظهر قلب لطائرة السيسنا ٤٠١. ما دامت مُحَمَّلَة، فإن أفضل ما بإمكانكَ عمله بمحرك واحد هو أن تبطئ هبوطك.

ولكن حمولته كانت خفيفة، وقد استهلك معظم وقوده. لذلك أوقف المحرك الأيمن المعطوب، جَنَّبَ[٥] المروحة ليقلل السحب، زَوَّدَ الجهد على المحرك الأيسر، حَلَّقَ بالدفة المقابلة، وعرج لعشرة أميال[٦] أخرى صوب محطة توقفه المقصودة.

وهناك وَجَّهَ اقترابه للهبوط بالميل الواسع جهة اليسار، لسبب بسيط ولكنه حاسم، إذ بلا جهد على جانبه الأيمن فإنه فقط بالميل من جهة اليسار ما زال لديه الرفع المتطلب للاستواء للهبوط.

وفي حين أننا لسنا بحاجة إلى فهم كل من الأفعال التي اتخذها مات، كان هو بلا شك في حاجة إلى ذلك، وتُبيِّن قدرته على تخليص نفسه من المأزق ما نقصده في هذا الكتاب حينما نتحدث عن التعلم: إننا نقصد اكتساب المعرفة والمهارات وأن تكون في المتناول بسهولة من الذاكرة كيما يمكنك تفهُّم المعضلات والفرص المستقبلية.

ثمة بعض من نواحي التعلم غير القابلة للتغيير والتي يمكن لنا جميعًا الاتفاق عليها:

أولًا، إن التعلم يتطلب التذكر كيما يكون نافعًا، ولذا ما قد تعلمناه يظل هناك لاحقًا حينما نحتاج إليه.

---

(٥) المقصود بالتجنيب أي أن يجعل المروحة تدور بطريقة تقلل مقاومة الهواء.

(٦) نحو ١٦ كم.

ثانيًا، إننا في حاجة إلى مواصلة التعلم والتذكر طوال حياتنا. لا يمكننا التقدم في المدرسة الإعدادية من دون إتقان فنون اللغات، والرياضيات، والعلوم، والدراسات الاجتماعية. يستلزم الترقي في العمل إجادة التعامل مع مهارات الوظيفة والزملاء صعبي المراس. نتخذُ اهتمامات جديدة مع التقاعد. ننتقل إلى إسكان أبسط بينما لا نزال قادرين على التكيف حينما نطعن في العمر. إن كنتَ ماهرًا في التعلم، فلديك ميزة في الحياة.

ثالثًا، إن التعلم هو مهارة مكتسبة، وكثيرًا ما تكون معظم الاستراتيچيات الفعالة مخالفة للتوقع.

ادعاءات نطرحها في هذا الكتاب

قد لا تتفقون مع النقطة الأخيرة، ولكننا نرجو أن نقنعكم بها. ها هنا بعض من الادعاءات الأساسية التي نقدمها لتعزيز نقاشنا، غير منمقة في هيئة لائحة بصورة أو بأخرى. إننا نطرحها على نحو أكثر كلية في الفصول التالية.

إن التعلم أعمق وأكثر دوامًا حينما يكون متطلبًا للجهد. التعلم اليسير كما الكتابة على الرمال، لا يُعَمِّرُ طويلًا. إننا حُكَّام سيئون حول متى نتعلم جيدًا ومتى لا نفعل. حينما يكون التقدم أكثر مشقة وتباطؤًا لا يبدو ذا إنتاجية، فإننا ننجذب نحو استراتيچيات تبدو مثمرة أكثر، غافلين عن أن المكاسب من هذه الاستراتيچيات كثيرًا ما تكون وقتية.

إن إعادة قراءة النص والممارسة المتواصلة لمهارة أو معرفة جديدة هما استراتيچيتا الدراسة المُفَضَّلَتان للمتعلمين من جميع الفئات إلى حد بعيد، ولكنهما أيضًا من بين الأقل إنتاجية.

إننا نقصد بالمران المتواصل الإعادة المكرسة لهدف واحد والمتلاحقة لشيء تحاولُ أن تحفره في ذاكرتك، «المران، المران، المران» بحسب الحكمة التقليدية. تكديس (المعلومات) لأجل الامتحانات على سبيل المثال.

إن إعادة القراءة والمران المتواصل يسفران عن الأحاسيس بالطلاقة والتي تؤخذ على أنها من علامات الإتقان، ولكن بالنسبة إلى الإجادة أو الديمومة الحقيقيتين فإن هاتين الاستراتيچيتين هما إهدار للوقت بشكل كبير.

إن مزاولة الاسترجاع -استعادة الحقائق أو المفاهيم أو الأحداث من الذاكرة- هي استراتيچية تعلم أكثر فعالية عن المراجعة بإعادة القراءة. البطاقات التوضيحية(٧) هي مثال بسيط. إن الاسترجاع يُقَوِّي الذاكرة ويَحُول دون النسيان.

إن اختبارًا واحدًا بسيطًا بعد قراءة نص أو سماع محاضرة يُحْدِثُ تعلمًا وتذكرًا أفضل من إعادة قراءة النص أو مراجعة حواشي المحاضرة. في حين أن المخ ليس عضلة تتقوى بالتمرين، فإن المسارات العصبية التي تُشَكِّل مجموع التعلم تصبح أقوى بالفعل، حينما يُستَرْجَع التذكر ويُمارَس التعلم.

---

(٧) Flashcards وسيلة إيضاح تعليمية على هيئة بطاقات بها بعض المعلومات ليراها التلاميذ ويتذكروها.

إن التمرين الدوري يُوقِف النسيان، ويُقوِّي طرق الاسترجاع، وهو ضروري للاحتفاظ بالمعرفة التي ترغب في اكتسابها.

حينما تُباعِد مرانًا لمهمة وتصدأ مهارتك بين الدورات، أو تُداخِل ممارسة موضوعين أو أكثر، فإن الاسترجاع يصبح أصعب ويبدو أقل إنتاجية، ولكن المجهود يسفر عن تعلم أطول بقاءً ويُمَكِّنُ من تطبيق متنوع الاستخدام له في أطر لاحقة.

إن تجريب حل مسألة قبل أن تتعلم الحل يفضي إلى تعلم أفضل، حتى لو ارتُكِبَت أخطاء في المحاولة.

إن الفكرة الشائعة أنك تتعلم على نحو أفضل حينما تتلقى التعليمات في صيغة متوافقة مع أسلوبك المفضل للتعلم، كمتعلم بشكل سمعي أو بصري على سبيل المثال، ليست مدعومة بالأبحاث التجريبية.

لدى الناس بالفعل العديد من أشكال الذكاء التي يستحضرونها للتأثير على التعلم، وإنك تتعلم على نحو أفضل حينما تتوسع في استغلال كل ملكاتك وإربك، أكثر مما تتعلم حينما تحدُّ من الإرشادات والتجريب للأسلوب الذي تجده أكثر ملاءمة.

حينما تكون بارعًا في استخلاص المبادئ الضمنية أو «القواعد» التي تفرِّق بين أنواع الإشكاليات، فإنك تكون أكثر نجاحًا في انتقاء الحلول الصحيحة في المواقف غير المألوفة. إن المهارة تُكْتَسَبُ بشكل أفضل من خلال التمرن المتداخل والمتنوع أكثر من المران المتواصل.

على سبيل المثال، إن مداخلة التمرين على حساب أحجام مختلف أنواع مجسمات الهندسة الفراغية تجعلك أكثر مهارة في انتقاء الحل الصحيح حينما يطرح عليك امتحان لاحق مجسمًا عشوائيًّا.

إن مداخلة تمييز أنواع الطيور أو أعمال رسامي اللوحات الزيتية تُحَسِّنُ من قدرتك في كلٍّ من تعلم السمات المُوَحِّدَة ضمن نوع واحد والتفريق بين الأنواع، وتُطَوِّرُ مهارتك في تصنيف عينات جديدة تصادفها لاحقًا.

إننا جميعًا عرضة للتوهمات التي يمكنها اختطاف حكمنا على ما نعرفه وما يمكننا فعله. تساعد الاختبارات على وضع معيار لحكمنا على ما تعلمناه.

إن الطيار الذي يتجاوب مع عطل في الأنظمة الهيدروليكية في جهاز محاكاة الطيران سريعًا ما يكتشف إن كان متمكنًا من الإجراءات التصحيحية أم لا. إنك تنشئ إجادة أفضل في كل مجالات التعلم فعليًّا حينما تستخدم الاختبارات كوسيلة لتمييز واستحضار نقاط ضعفك.

يتطلب كل تعلم جديد قاعدة من المعرفة السابقة. إنك بحاجة إلى معرفة كيفية الهبوط بطائرة مزدوجة المحرك بالمحركين قبل أن يمكنك تعلم الهبوط بها بمحرك واحد. لتعلم حساب المثلثات، عليك تذكر الجبر والهندسة.

لتعلم نجارة الأثاث، فأنت تحتاج إلى إتقان خصائص الأخشاب والمواد المركبة، وكيفية وصل العوارض الخشبية، وقطع وصلات التعشيق، وحفر الحواف، ووصل الزوايا المتعامدة.

في رسم كاريكاتيري لرسام الكاريكاتير جاري لارسن[٨] في الفار سايد[٩] يسأل طفل في المدرسة ذو عينين منتفختين معلمه: «مستر أوسبورن، أيمكن إعفائي؟ إن عقلي مكتظ!».

لو أنك منهمك فحسب في التكرار الآلي، يصح القول إنك سرعان ما تصل إلى آخر مدى بما يمكنك الاحتفاظ به في عقلك.

ولكن لو أنك تتمرن على التوسع، فليس هناك من حد معلوم لما يمكنك تعلمه. إن التوسع هو عملية إسباغ معنى على المادة الجديدة من خلال التعبير عنها بكلماتك وربطها بما تعرفه بالفعل.

كلما أمكنك أكثر أن تشرح الطريقة التي يرتبط بها تعلمك الجديد مع معرفتك السابقة، صار إلمامك بالتعلم الجديد أقوى، وابتكرت روابط أكثر تساعدك على تذكره لاحقًا.

يمكن للهواء الدافئ الاحتفاظ بالرطوبة أكثر مما للهواء البارد؛ بمعرفتك أن ذلك حقيقي في خبرتك، يمكنك التفكير في تنقيط المياه من خلفية جهاز تكييف الهواء أو الطريقة التي يستحيل بها يوم صيفي خانق إلى البرودة ما بعد عاصفة رعدية مباغتة.

للتبخر تأثير مبرد، إنك تعلم ذلك لأن يومًا رطبًا عند عمك في

---

(٨) Gary Larson (١٩٥٠ ـ) رسام كاريكاتير وناشط في حقوق البيئة.

(٩) Far Side مطبوعة رسوم كاريكاتورية على هيئة لوحة واحدة أسسها جارى لارسن واستمرت في الإصدار من ١٩٧٩ حتى ١٩٩٥، تعتمد أفكارها على روح الدعابة السريالية والمغالطات المنطقية والاستلهام من الكوارث وشبكة الوقوع وتبحث في معنى الحياة.

أتلانتا[١٠] يبدو أشد قيظًا من يوم آخر عند ابن عمك في فينكس[١١]، حيث يتلاشى عرقك قبلما تتبلل بشرتك.

حينما تدرس مبادئ انتقال الحرارة، فإنك تفهم التوصيل من تدفئة يديك على كوب من الكاكاو الساخن؛ والإشعاع من الطريقة التي تتجمع بها الشمس في الجحر في يوم شتوي؛ والحَمْل[١٢] من هبوب الهواء المنعش من جهاز تكييف الهواء بينما يرافقك عمك ببطء عبر أماكنه المفضلة في الأزقة الخلفية في أتلانتا.

إن وضع المعرفة الجديدة في سياق أكبر يساعد على التعلم. على سبيل المثال، كلما تتكشف قصة التاريخ التي تعرفها، أمكنك أن تعرف أكثر عنها. وكلما أكثرت من الطرق التي تسبغ بها معنى على تلك القصة، لنفترض من خلال ربطها بفهمك للطموح الإنساني وعبثية القدر، تبقى القصة معك على نحو أفضل.

بالمثل، لو أنك تحاول تعلم مفهوم مجرد، مثل مبدأ الزخم الزاوي[١٣]، فإنه يصبح أكثر سهولة حينما تؤسسه على شيء ملموس تعرفه بالفعل، مثل الطريقة التي يتسارع بها دوران لاعبة التزلج بينما تقارب ذراعيها نحو صدرها.

---

(١٠) Atlanta عاصمة ولاية جورجيا.

(١١) Phoenix عاصمة ولاية أريزونا.

(١٢) Convection هو سريان الحرارة في سائل أو غاز عن طريق تسخين الجزيئات المتتالية.

(١٣) Angular Momentum ويعرف أيضًا بعزم الدوران أو العزم الزاوي وهو المشابه الدوراني لكم الحركة، وهو كمية فيزيائية مهمة لكونه كمية محفوظة، يبقى بقيمة ثابتة في حال لم يتأثر بعوامل خارجية.

إن الذين يتعلمون استخلاص الأفكار المفتاحية من مادة جديدة وتنظيمها في نموذج ذهني وربط هذا النموذج مع المعرفة السابقة يُظهِرون امتيازًا في الإتقان المعقد للتعلم. إن النموذج الذهني هو تمثيل ذهني لحقيقة خارجية ما[١].

فَكِّرْ في ضارب كرة البيسبول وهو ينتظرُ رميةً. لديه أقل من لحظة لفك شفرة ما إذا كانت كرة منحرفة أم كرة بطيئة أم شيء آخر. كيف يفعلها؟

ثمة قليل من الإشارات الدقيقة والتي تقدم المساعدة: الطريقة التي ينفذ بها الرامي، والطريقة التي يرمي بها، ودوران خياطات الكرة. يَفْصِلُ الضارب الماهر كل التشتيتات الإدراكية الخارجية، معاينًا فحسب هذه التغيرات في الرميات، ويُكَوِّنُ من خلال الممارسة نماذج ذهنية مميزة قائمة على مجموعة من الإشارات المختلفة لكل نوع من الرميات. يربطُ هذه النماذج بما يدركه عن وضعية الضرب، ومنطقة ضرب الكرة، والتأرجح لكيما يبقى متمكنًا من الكرة.

يوصلُ هذه مع النماذج الذهنية عن وضعيات اللاعب: لو كان الرفاق على القاعدتين الأولى والثانية، فربما يضحي لكي يُحَرِّكَ الراكضين إلى الأمام. لو كان الرفاق على القاعدتين الأولى والثالثة وواحد بالخارج، فعليه الامتناع عن الضرب بتسديد ضربتين خارجيتين بينما في الوقت ذاته يضرب ليكون في وضعية الإحراز[١٤]. تتصل نماذجه الذهنية بوضعيات اللاعب مع نماذجه عن الخصم (هل يلعبون على نحو عميق أم سطحي؟)

---

(١٤) تحقق وضعية الإحراز بوجود لاعب راكض في القاعدة الثانية أو الثالثة.

ومع الإشارات المحلقة حوله من اللاعبين في دكة الاحتياطي إلى مدربي القاعدة وإليه. تأتي كل هذه الأجزاء سويًّا في تناغم في المهارة في تسديد الضربة: يتصلُ الضارب مع الكرة ويدفعُ بها نحو خارج الملعب، موفرًا الوقت ليصل إلى القاعدة الأولى ويتقدم برفاقه.

لأنه قد انتقى العناصر الأكثر أهمية من بين الكل لتحديد كل نوع من الرميات والاستجابة إليها، وكَوَّنَ نماذج ذهنية من ذلك التعلم، ووصلَ تلك النماذج بإتقانه للعناصر الضرورية لهذه اللعبة المعقدة، فلدى اللاعب الخبير فرصة أفضل في إحراز نقاط أكثر من لاعب أقل خبرة ليس بإمكانه فهم المعلومات الضخمة والمتغيرة التي يواجهها في كل مرة يخطو على لوحة ضارب الكرة.

يعتقد الكثير من الناس أن قدرتهم العقلية ثابتة منذ الميلاد، وأن الإخفاق في مواجهة تحدٍّ تعلمي هو اتهام لقدرتهم الفطرية. ولكن في كل مرة تتعلم شيئًا جديدًا، فإنكَ تُغيِّرُ المخ -حيث تُخْتَزَنُ فضلة خبراتك.

من الحقيقي أننا نبتدئ الحياة بهبة چيناتنا، بيد أنه من الحقيقي أيضًا أننا نصبح ذوي كفاءة من خلال التعلم وتطوير نماذجنا الذهنية التي تمكننا من التفكير المنطقي والحل والابتكار.

بقول آخر، إن العناصر التي تُشَكِّلُ قدراتك العقلية تكمن لدرجة مذهلة في إطار تحكمك. وإن فهم ذلك هو ما يُمَكِّنُكَ من رؤية الإخفاق كعلامة للمجهود ومصدر للمعلومات النافعة، الحاجة إلى التعمق في البحث أو إلى تجريب استراتيجية مختلفة.

إنك تؤدي عملًا مهمًّا بالاحتياج إلى فهم ذلك حينما يكون التعلم شاقًّا. فهمُ أن المكابدة والعقبات، كما في أي لعبة ڤيديو تفاعلية أو لعبة بهلوانية بدراجة في سباق موتوكروس، هو من الضرورة لو أنك في سبيلك كي تفوق مستواك الحالي من الأداء إلى البراعة الحقة. يبني ارتكاب الأخطاء وتصويبها الجسور نحو التعلم المتقدم.

البراهين التجريبية في مقابل الجانب النظري، التقليد الموروث والحدس

إن مقدارًا كبيرًا من الكيفية التي ننظم بها التمرن والتعليم المدرسي قائم على نظريات التعلم التي انتقلت إلينا، وهذه تتشكل من خلال حِسِّنا بما ينفع، ورهافة شعور مستمدة من خبراتنا الخاصة كمعملين، ومدربين، وطلاب، ومجرد بشر بصفة عامة على وجه الأرض. إن الكيفية التي نُدَرِّسُ ونَدْرِسُ بها هي بدرجة كبيرة مزيج من الجانب النظري والتقليد الموروث والحدس.

ولكن عبر الأربعين عامًا الأخيرة وأكثر، كان علماء النفس الإدراكيون يعملون على بناء مجموعة من البراهين لتوضيح ما يفيد ولاكتشاف الاستراتيجيات التي تثمر نتائج.

إن علم النفس الإدراكي هو العلم الأساسي لفهم كيفية عمل العقل، وإجراء الأبحاث التجريبية في كيفية قيام الناس بالإدراك والتذكر والتفكير. يتورط آخرون كثر أيضًا في أحجية التعلم.

إن علماء النفس التنمويين والتربويين معنيون بنظريات التنمية

الإنسانية وكيفية استخدامها في تشكيل وسائل التعليم -مثل أنظمة الاختبار، ومنظمي التعليم (خطوط الموضوع الرئيسة والرسوم التوضيحية على سبيل المثال)، ومصادر لمجموعات خاصة كأولئك الذين في التعليم التعويضي وتعليم الموهوبين. عبر استخدام تقنيات التصوير[١٥] ووسائل أخرى، يطور علماء الأعصاب من فهمنا لآليات العقل التي تؤسس التعلم، بيد أننا لا نزال بعيدًا للغاية عن معرفة ما سيخبرنا به علم الأعصاب عن كيفية تحسين التعليم.

كيف للمرء أن يعرف أي نصيحة يتلقى حول أفضل كيفية للشروع في التعلم؟

من الحكمة أن تكون مرتابًا. إن النصيحة من السهولة للعثور عليها، على بُعد بضع نقرات للماوس فحسب. ولكن ليست كل النصائح مؤسسة على الأبحاث، بل أبعد ما تكون عنها. وليس كل ما ينجح كأبحاث يلبي معايير العلم، كأن تكون له ظروف التحكم الملائمة لضمان أن تكون نتائج الدراسة موضوعية وقابلة للتعميم.

إن أفضل الدراسات التجريبية هي اختبارية بطبيعتها: يطور الباحث فرضيةً ثم يختبرها عبر مجموعة من التجارب التي لا بد وأن تستوفي الضوابط الصارمة للمخطط والموضوعية.

في الفصول التالية، قد قمنا بتركيز نتائج الأبحاث لمجموعة كبيرة

---

(١٥) Imaging Techniques وسائل تصويرية تعرض الملامح الداخلية للجسم مثل أشعة X والموجات فوق الصوتية والرنين المغناطيسي.

من دراسات كتلك التي بقيت صحيحة تحت الفحص من قِبل الوسط العلمي قبل نشرها في الدوريات المتخصصة. إننا مشاركون في بعض من هذه الدراسات، ولكن ليس بنصيب الأسد.

حيثما نقدم نظرية بدلًا من نتائج مُثْبَتَة علميًّا فإننا نقر بذلك. إننا نستخدم لإثبات وجهات نظرنا، بالإضافة إلى العلم المُخْتبَر، نوادر لأناس مثل مات براون الذين يتطلب عملهم إتقانًا لمعارف ومهارات معقدة، وقصصًا توضح المبادئ الأساسية الكامنة عن الكيفية التي نتعلم ونتذكر بها. تبقى مناقشة دراسات الأبحاث ذاتها في الحد الأدنى، ولكنكم ستجدون العديد منها واردة في الحواشي في ختام الكتاب لو أنكم تهتمون بالتعمق أكثر.

إساءة فهم الناس للتعلم

يتضح أن الكثير مما نقوم به كمعلمين وطلاب لا يجدينا نفعًا، بيد أنه بإمكان بعض التغييرات الصغيرة نسبيًّا أن تُشَكِّلَ فارقًا كبيرًا. يعتقد الناس في العادة أنك بتعريض نفسك لشيء ما لمرات كافية -لنفترض أنه مقطع من كتاب مدرسي أو مجموعة من المصطلحات من فصل علم الأحياء للصف الثامن- فيمكنك أن تحفره في الذاكرة. ولكنه ليس كذلك. يعتقد الكثير من المعلمين أنه لو أمكنهم جعل التعلم أسهل وأسرع، فإن التعلم سيصبح أفضل.

تقلب الكثير من الأبحاث هذا الاعتقاد رأسًا على عقب: حينما يكون التعلم أكثر مشقة، فإنه يغدو أقوى ويُعَمِّرُ على نحو أطول. يعتقد المعلمون

والممرنون والمدربون إلى حد بعيد أن السبيل الأكثر فعالية لإجادة مهارة جديدة هو أن تمنحها تركيزًا مثابرًا ومكرسًا لهدف واحد، التمرن عليها مرارًا وتكرارًا إلى أن تتمرسها. يسري إيماننا بهذا على نحو عميق، لأن معظمنا يعاينون المكاسب السريعة للممارسة المتواصلة في أثناء طور التعلم.

الواضح من الأبحاث أن المكاسب المتحققة في أثناء المران المتواصل إنما هي مؤقتة وسرعان ما تضمحل. اكتشاف أن إعادة قراءة الكتب المدرسية كثيرًا ما تكون بلا جدوى يجب أن يثير ارتياع المعلمين والمتعلمين، إذ إنها الاستراتيچية الأولى لمعظم الناس -متضمنة أكثر من ٨٠٪ من الطلاب الجامعيين في بعض الاستبيانات الاستقصائية- وهي محورية فيما نحث أنفسنا على فعله في أثناء الساعات التي نعكف فيها على التعلم.

لإعادة القراءة ثلاث نقاط ضعف ضدها؛ أنها تستهلك الوقت، وأنها لا تثمر تذكرًا راسخًا، وأنها كثيرًا ما تشتمل على نوع من خداع الذات غير المتعمد، إذ تبدو الألفة المتنامية مع النص شبيهة بإتقان المحتوى. يمكن أن تبدو ساعات الانغماس في إعادة القراءة كدأب مُسْتَحَق، بيد أن كم وقت الدراسة ليس بمقياس للإجادة[٢].

إنكم لستم بحاجة إلى البحث بعيدًا لاكتشاف أن أنظمة التمرن تستند بشدة على قناعة أن مجرد التعرض يفضي إلى التعلم.

ضعوا في اعتباركم الطيار مات براون. حينما كان مات مستعدًّا للترقي من الطائرة ذات المكابس، كان أمامه مجموعة معارف جديدة كاملة لإتقانها كيما يتأهل لطائرة رجال الأعمال التي كان مُعيَّنًا للتحليق بها.

طلبنا منه توصيف هذه العملية. أرسله رب العمل لثمانية عشر يومًا من التمرين، لعشر ساعات يوميًّا، فيما أطلق عليه مات طريقة «خرطوم إطفاء الحريق» في التلقين. قُضِيَت الأيام السبعة الأولى رأسًا في قاعة الدراسة بتلقي التلقين في كل أنظمة الطائرة: الكهربائية، الوقود، الخصائص الميكانيكية للغازات، وهكذا دواليك، كيفية عمل هذه الأنظمة وتفاعلها، وكل التفاوتات المسموحة ميكانيكيًّا للعودة إلى الوضع الآمن بعد التعطل، مثل الضغط، والحرارة، والسرعة.

إن مات مُطالب بأن يكون في تمكنه الفوري نحو ثمانين عنصرًا مختلفًا من «عناصر التحرك من الذاكرة» -تحركات تُتَّخَذ من دون تردد أو تفكير لحفظ توازن الطائرة في اللحظة التي قد يقع فيها واحد أو أكثر من العديد من الأحداث غير المتوقعة. ربما يكون انخفاضًا فجائيًّا في الضغط، أو انفتاح الدفع العاكس[١٦] في أثناء الطيران، أو تعطل المحرك، أو حريقًا كهربائيًّا.

تَفَرَّسَ مات وزملاؤه الطيارون لساعات في شرائح الپاور پوينت التوضيحية التي تشل العقل عن أنظمة طائرتهم الأساسية. ثم حدث شيء مثير.

قال مات: «في قرابة منتصف اليوم الخامس، يعرضون رسمًا تخطيطيًّا لنظام دورة الوقود على الشاشة بما فيها من مجسات

---

(١٦) Thrust Reversal الدفع العاكس هو عملية تحويل مؤقتة لعادم محرك الطائرة أو تغيير مَيَلان المراوح الخارجية بحيث تعكس اتجاه دفع الهواء فيصبح للأمام بدلًا من الخلف. هذه العملية تستخدم بالطائرات النفاثة لتخفيض سرعة الطائرة عند الهبوط والملامسة مع الأرض، فتخفف الضغط على الكابح وتصر من مدى هبوط الطائرة.

الضغط، صمامات الإيقاف، مضخات الدفق، خطوط التحويل(١٧)، وهكذا دواليك، وأنت تجاهد لتظل محتفظًا بالتركيز. ثم يسألنا هذا المعلم: «هل أضاء مصباح تحويل مرشح الوقود لدى أي أحد هنا في أثناء الطيران؟»(١٨) يرفع هذا الطيار في الجانب المقابل من الغرفة يده. لذا يقول المعلم: «أخبرنا بما حدث»، وإنك لتفكر فجأة، أوه ماذا لو كنت أنا؟ إذن، كان هذا الشخص على ارتفاع ثلاثة وثلاثين ألف قدم(١٩) وهو على وشك أن يفقد كلا المحركين لأنه تزود بوقود بلا مضاد للتجمد به ومرشحاته تنسَدُّ بفعل الثلج. إنك تستمع لتلك القصة، وصدقني، إن الرسم التخطيطي تدب فيه الحياة ويثبت لديك. يمكن عادةً لوقود الطائرة النفاثة أن يكون به القليل من المياه، وحينما تنخفض الحرارة على ارتفاعٍ عالٍ، ستتكثف المياه، ويمكنها أن تتجمد وتوقف الخط. لذلك فكلما تتزود بالوقود، حسنًا تصنع أن تتأكد بالنظر إلى العلامة على شاحنة الوقود التي تذكر أن الوقود به بريست(٢٠)، وهو مضاد للتجمد. ولو أنك ترى أبدًا ذلك المصباح ينير في أثناء الطيران، فعليك الهبوط لأسفل نحو بعض الهواء الدافئ بسرعة»[٣].

---

(١٧) Bypass Lines خطوط التحويل هو نظام من الأنابيب والمضخات والصمامات والخراطيم التي تساعد في تحويل الدفق من جزء الأنابيب الخاضعة للإصلاح. يسمح هذا التحويل المؤقت باستمرار التدفق في حال انسداد الخط الرئيس إلى أن يتم إصلاحه.

(١٨) يتوقف دفق الوقود للمحرك عن الانسياب عبر مرشح الوقود بسبب الانسداد، ربما بسبب تلوث الوقود بالشوائب.

(١٩) ١٠ كم تقريبًا.

(٢٠) Prist منتج عبارة عن مادة سائلة في قاعدة من الإثيلين جلايكول يضاف إلى وقود الطائرات النفاثة لتقليل درجة التجمد.

إن التعلم أقوى حينما يكون ذا أهمية، حينما تصبح الفكرة المجردة ملموسة وشخصية.

ثم تحولت طبيعة مات في التلقين. قُضِيَت الأيام الأحد عشر التالية في مزيج بين قاعة الدراسة والتمرين على جهاز محاكاة الطيران. هنا وَصَفَ مات نوعًا من المشاركة الفعالة التي تفضي إلى التعلم المتين، إذ كان على الطيارين الاجتهاد مع طائرتهم لإظهار إجادة إجراءات التشغيل القياسية، والتجاوب مع المواقف غير المتوقعة، وتكرار الإيقاع والذاكرة الفعلية للحركات المطلوبة في قمرة القيادة للتعامل معها.

يوفر جهاز محاكاة الطيران التمرن الاسترجاعي، والتمرن يكون متباعدًا ومتداخلًا ومتنوعًا ويتضمن لأبعد قدر ممكن العمليات الذهنية ذاتها التي سيستحضرها مات حينما يكون على ارتفاعٍ عالٍ. في جهاز المحاكاة، تصبح الفكرة المجردة ملموسة وشخصية. إن جهاز المحاكاة هو أيضًا سلسلة من الاختبارات، وبذلك يساعد مات ومعلميه أن يضعوا معيارًا لحكمهم على أين يحتاج إلى التركيز لاستحضار إجادته.

في بعض الأماكن، مثل جهاز مات لمحاكاة الطيران، قد وجد المعلمون والمدربون طريقهم نحو تقنيات تعلم بالغة الفعالية، إلا أنه فعليًّا في كل مجال، تنزع هذه التقنيات لأن تكون الاستثناء، وكثيرًا ما تكون محاضرات «خرطوم الإطفاء» هي قاعدة القياس.

في الواقع إن ما يُنْصَح الطلاب للقيام به غالبًا ما يكون خطأً جليًّا. على سبيل المثال، تتضمن النصائح العملية للدراسة المنشورة على

الموقع الإلكتروني في جامعة جورج ميسون(٢١) هذه النصيحة: «إن التكرار هو مفتاح تعلم شيء بشكل جيد؛ كلما تراجعُ المادة مرات أكثر، تكون الفرصة أفضل لاختزانها على نحو دائم»[٤].

وتقترح أخرى من موقع كلية دارتماوث(٢٢) الإلكتروني: «لو أنك تنوي تذكر شيء، فمن المحتمل أنك ستفعل»[٥].

في إعلان خدمة عامة يُنْشَر أحيانًا في ساينت لويس پوست ديسپاتش(٢٣) مقدمًا نصيحة للدراسة، يعرض طفلًا يدس أنفه في كتاب. يقول التذييل: «صُب اهتمامك. ركِّز على شيء واحد وشيء واحد فحسب. كرِّر، كرِّر، كرِّر! يمكن لتكرار ما عليك تذكره أن يساعد في حفره في ذاكرتك»[٦].

إن الاعتقاد متغلغل في قوة إعادة القراءة والقصدية والتكرار، بيد أن الحقيقة هي أنه ليس بإمكانك في العادة أن تُثَبِّتَ شيئًا في ذاكرتك ببساطة من خلال الإعادة مرارًا وتكرارًا. ربما قد ينفع هذا التكتيك حينما تبحث عن رقم تلفون وتحفظه في ذاكرتك بينما تدخله إلى تلفونك، ولكنه لا يفيد في التعلم الراسخ.

---

(٢١) Gorge Mason University هي جامعة بحثية عامة في مقاطعة فيرفاكس-ڤيرچينيا، تأسست في العام ١٩٤٩ كفرع شمالي لجامعة ڤيرچينيا، في العام ١٩٥٩ أطلق عليها اسم جورج ميسون وهو من الآباء المؤسسين للولايات المتحدة، وأصبحت جامعة مستقلة في العام ١٩٧٢.

(٢٢) Dartmouth College جامعة بحثية خاصة من ضمن رابطة آيڤي في هانوڤر-نيو هامپشير، تأسست في العام ١٧٦٩ وتعد من بين أكبر الجامعات المرموقة في الولايات المتحدة.

(٢٣) ST. Louis Post Dispatch من كبريات الصحف في ساينت لويس-ميزوري، تأسست في العام ١٨٧٨ على يد جوزيف پوليتزر.

يقدم مثال بسيط متداول على الإنترنت (ابحث عن «اختبار تذكر السنت»[(٢٤)]) دزينةً من صور مختلفة لعملة شائعة من فئة السنت، واحدة فقط منها هي الصحيحة. بقدر عدد المرات التي قد رأيت فيها سنتًا، فإنك تحت ضغط كيما تقول في ثقةٍ أي واحد هو المقصود.

بالمثل، وجهت دراسة حديثة السؤال إلى الأساتذة والطلاب الذين كانوا يعملون في مبنى قسم علم النفس في جامعة كاليفورنيا بلوس إنچلوس لتحديد مطفأة الحريق الأقرب إلى مكتبهم. أخفق معظمهم في الاختبار. أحد الأساتذة والذي قد كان بجامعة كاليفورنيا بلوس إنچلوس لخمسة وعشرين عامًا، ترك دورته التدريبية للأمان وقرر البحث عن المطفأة الأقرب إلى مكتبه.

اكتشفَ أنها كانت بالفعل إلى جوار باب مكتبه مباشرةً، على بُعد بوصات فحسب من مقبض الباب الذي كان يديره في كل مرة يدخل فيها إلى مكتبه. فمن ثَم في هذه الحالة، حتى سنوات من التعرض المتكرر لم تسفر عن تعلمه أين يقبض على أقرب مطفأة لو شَبَّ حريق في سلة مهملاته.[٧]

برهان مبكر

لقد كانت المغالطة في التفكير بأن التعرض المتكرر يبني التذكر راسخة من خلال سلسلة من الدراسات التي تعود إلى منتصف ستينيات

(٢٤) Penny Memory Test

القرن العشرين، حينما بدأ عالم النفس إندل تولڤينج[٢٥] في جامعة تورنتو[٢٦] في اختبار الناس على أساس مقدرتهم على تذكر قوائم من الأسماء الإنجليزية الشائعة.

في الطور الأول للتجربة، قرأ المشاركون ببساطة قائمةً لعناصر مؤتلفة ست مرات (على سبيل المثال، ربما يكون زوج في القائمة «مقعدًا - ٩»)؛ لم يتوقعوا اختبارًا للتذكر. كان العنصر الأول في كل زوج اسمًا على الدوام. بعد قراءة الأزواج المُدْرَجَة ست مرات، أُطْلِعَ المشاركون حينئذ أنهم سيتلقون قائمةً من الأسماء التي سيُطْلَب منهم تذكرها.

لمجموعة من الناس، كانت الأسماء هي نفسها بالضبط التي قد قرأوها ست مرات في طور القراءة السابق؛ لمجموعة أخرى، كانت الأسماء التي يتوجب تعلمها مختلفةً عن تلك التي سبق لهم قراءتها. اكتشف تولڤينج على نحو ملحوظ أن تعلم المجموعتين للأسماء لم يختلف، كانت منحنيات التعلم لا يمكن تمييزها إحصائيًّا.

قد يشير الحدس بما يخالف ذلك، بيد أن التعرض السابق لا يساعد على الاسترجاع اللاحق. إن مجرد التكرار لم يعظم من التعلم. لقد دفعت الدراسات اللاحقة من قبل العديد من الباحثين بالأكثر نحو أسئلة عما إذا كان التعرض المتكرر أو فترات أطول من حفظ فكرة في الذهن يسهمان في الاسترجاع اللاحق، وقد أكدت هذه الدراسات واستفاضت

---

(٢٥) EndelTulving (١٩٢٧ -) وهو عالم إستوني المولد وكندي الجنسية، متخصص في علم النفس التجريبي وعلم الأعصاب الإدراكي.

(٢٦) جامعة بحثية عامة في تورنتو بمقاطعة أونتاريو - كندا، تأسست في العام ١٨٢٧ .

في النتائج أن التكرار في حد ذاته لا يثمر تذكرًا جيدًا طويل الأمد.[8]

قادت هذه النتائج الباحثين إلى دراسة فوائد إعادة قراءة النصوص، في مقال من العام ٢٠٠٨ بالكونتمپوراري إديوكيشنل سيكولوچي(٢٧)، أورد علماء من جامعة واشنطن(٢٨) تقارير عن سلسلة من الدراسات أجروها في قسمهم وفي جامعة نيو مكسيكو(٢٩) لتسليط الضوء على إعادة القراءة كاستراتيچية لتحسين الفهم وتذكر النصوص النثرية(٣٠).

ومثل معظم الأبحاث، جاءت هذه الدراسات بفضل عمل سابق لآخرين؛ أظهرت بعضها أنه حينما يُقْرَأ النص مرات عديدة تنتج نفس الاستنتاجات وتتكون نفس الروابط بين الموضوعات، وتشير أُخَر إلى فوائد متواضعة من إعادة القراءة. لقد وُجِدَتْ هذه الفوائد في موقفين مختلفين.

في الأول، قرأ بعض الطلاب مادةً دراسيةً وأعادوا القراءة فورًا، بينما قرأ طلاب آخرون المادة مرةً واحدةً فقط. تلقت كلتا المجموعتين

---

(٢٧) Contemporary Educational Psychology دورية بدأ نشرها في العام ١٩٧٦، وتعتبر من ضمن أهم خمس دوريات في علم النفس التعليمي.

(٢٨) جامعة بحثية خاصة في مقاطعة ساينت لويس تأسست في العام ١٨٥٣ على اسم چورچ واشنطن وهي من كبريات الجامعات المرموقة بالولايات المتحدة.

(٢٩) جامعة بحثية عامة تأسست في العام ١٨٨٩.

(٣٠) Memory of Prose أو Prose Retention وهي وظيفة معقدة للذاكرة تعتمد على عدة عوامل كما هو الأمر في الأشكال الأخرى من عمليات التذكر، ومن هذه العوامل نوع نشاط القراءة التي يشارك فيها المتعلم في أثناء التعامل مع النص، ونوع النص النثري الذي يجري تذكره، وأنواع المعلومات والأحداث التي تتدخل ما بين القراءة الأولية للنص ومحاولة استرجاعه، وطريقة تقييم الذاكرة من خلال الاسترجاع عبر الإجابات القصيرة أو الاختيار من متعدد. وهذه العوامل لا تعمل بمعزل عن بعضها بل تتفاعل معًا للتأثير على عملية التذكر.

اختبارًا بعد القراءة، وأدت المجموعة التي قرأت مرتين على نحو أفضل قليلًا من المجموعة التي قرأت مرةً واحدةً. بيد أن فائدة إعادة القراءة الفورية قد تلاشت في اختبار مؤجل، وأدى من أعادوا القراءة بنفس مستوى من قرأوا مرةً واحدةً.

في الموقف الآخر، قرأ الطلاب المادة أول مرة ثم انتظروا بضعة أيام قبلما أعادوا قراءتها. أدت هذه المجموعة بقيامها بالقراءة المتباعدة للنص على نحو أفضل في الاختبار من المجموعة التي لم تُعِدْ قراءة المادة.[٩]

كانت الدراسات التالية في جامعة واشنطن تهدف إلى إزالة التشوش من الأسئلة التي أثارتها الدراسات السابقة، وتُقَدِّرُ فوائد إعادة القراءة بين طلاب ذوي قدرات مختلفة، في موقف تعلمي موازٍ واجهه الطلاب في الفصول.

قرأ إجمالي مائة وثمانية وأربعين طالبًا خمسة مقاطع مختلفة مقتبسة من كتب مدرسية ومن الساينتيفيك أمريكان(٣١). كان الطلاب في جامعتين مختلفتين؛ كان البعض ذوي قدرات عالية، والبعض الآخر ذوي قدرات منخفضة؛ قرأ بعض الطلاب المادة مرةً واحدةً، وقرأها البعض الآخر مرتين على التوالي. ثم تجاوبوا كلهم مع الأسئلة لإظهار ما قد تعلموه وتذكروه.

(٣١) Scientific American جزء من سبرنجرنيتشر Springer Nature التي تملك آلافًا من المطبوعات العلمية، وساينتيفيك أمريكان لها سياسية تحريرية صارمة ومستقلة في إيراد التقارير العلمية للقراء.

في هذه التجارب، لم تبرهن القراءات المتعددة على التوالي المتقارب على أنها وسيلة دراسة قوية لأي من المجموعتين، في أي من الكليتين، في أي من الظروف المُخْتبَرَة. في الواقع لم يجد الباحثون أي فائدة لإعادة القراءة قَط في كل هذه الظروف.

ما هو الاستنتاج؟ من المنطقي إعادة قراءة نص مرةً لو كان هناك فاصل زمني ذو مغزى منذ القراءة الأولى، ولكن القيام بقراءات متعددة على التوالي بشكل متقارب هو استراتيچية قراءة مستهلكة للوقت وتسفر عن فوائد طفيفة على حساب استراتيچيات أكثر فعالية وتستغرق وقتًا أقل. ولكن الاستبيانات الاستقصائية على الطلاب الجامعيين تؤكد ما قد أدركه الأساتذة منذ أمد طويل: أن إبراز وتشديد ومواصلة التفحص الممعن للحواشي والنصوص هي استراتيچيات الدراسة الأكثر استخدامًا إلى حد بعيد.[١٠]

توهمات المعرفة

ما دامت إعادة القراءة ليست فعالة إلى حد كبير، فلماذا يفضلها الطلاب؟ ربما يكون أحد الأسباب أنهم يتلقون نصائح دراسية سيئة. ولكن ثمة سببًا آخر، طريقة أكثر حذقًا يُدْفَعون بها نحو هذه الوسيلة للمراجعة، الظاهرة المذكورة سلفًا: يمكن للألفة المتنامية مع النص وسلاسة القراءة أن تنتجا توهمًا للإتقان. كما سيصدق أي أستاذ على أن الطلاب يجتهدون للتملك من الصياغة الدقيقة للجُمَل التي يستمعون إليها في فصول المحاضرات، مجاهدين تحت سوء الفهم أن جوهر الموضوع يكمن في التركيب اللغوي الذي وُصِفَ به.

إن إتقان المحاضرة أو النص ليس كإتقان الأفكار المتضمنة بهما. ولكن القراءة المتكررة توفر توهم إتقان الأفكار الكامنة. لا تنخدع.

إن حقيقة أنه بإمكانك تكرار الجُمَل في نص أو حواشي محاضرة ليست دليلًا على أنك تفهم القواعد التي تصفها، وتطبيقها، وكيف تكون على صلة بما تعرفه بالفعل حول الموضوع.

إن خبرة أستاذة جامعية تجيب على طَرْق باب مكتبها شائعة جدًّا لتجد طالبًا بالسنة الأولى في حالة من الغم، سائلًا مناقشة درجته المتدنية في أول اختبار لعلم النفس التمهيدي. كيف يكون ذلك ممكنًا؟ واظَبَ على حضور كل المحاضرات وسجَّلَ حواشي مجدة عنها. قرأ النص وأبرز المقاطع الحرجة.

إنها تتساءل كيف كان يستذكر لأجل الاختبار.

حسنًا، لقد عاد وأبرز حواشيه، ثم راجع الحواشي ومادة النص المبرزتين مرات عدة إلى أن شعر أنه يألفها كلها تمامًا. كيف كان بالإمكان أن يحصل على درجة D في الامتحان؟

هل استخدم مجموعة المفاهيم المفتاحية في آخر كل فصل لاختبار نفسه؟ هل كان يمكنه النظر بعين الاعتبار إلى مفهوم مثل «المحفز الشَرْطي»، ويُعَرِّفُه، ويستخدمه في فقرة؟ بينما كان يقرأ، هل فكر في تحويل الأفكار الرئيسة للنص إلى سلسلة من الأسئلة ثم حاول الإجابة عنها لاحقًا بينما كان يستذكر؟ هل على الأقل أعاد صياغة الأفكار الرئيسة بكلماته بينما كان يقرأ؟ هل جرب أن يعقد صلةً بينها

وبين ما يعرفه بالفعل؟ هل بحث عن أمثلة خارج النص؟ كانت الإجابة بلا في كل حالة.

إنه يعتبر نفسه طالبًا نموذجيًا، بيد أن الحقيقة هي أنه لا يعلم كيفية الدراسة على نحو فعال. إن توهُّم الإجادة هو مثال عن ضعف ما وراء الإدراك[٣٢]: أي ما نعرف حول ما نعرف. أن تكون دقيقًا في حكمك عما تعرف وعما لا تعرف هو أمر حاسم في اتخاذ القرار.

أُجْمِلَت الإشكالية على نحو شهير وتنبؤي في المؤتمر الصحفي في العام ٢٠٠٢ لوزير الخارجية دونالد رمسفلد حول الاستخبارات الأمريكية عن احتمال امتلاك العراق لأسلحة الدمار الشامل: «ثمة معلومات معلومة؛ ثمة أشياء نعرف أننا نعرفها. ثمة مجهولات معلومة؛ بمعنى أن هناك أشياء نعرف الآن أننا لا نعرفها. ولكن ثمة أيضًا مجهولات مجهولة - ثمة أشياء لا نعرف أننا لا نعرفها».

علينا التأكيد هنا. إننا نقوم بتوضيح نقطة أن الطلاب الذين لا يختبرون أنفسهم (ومعظمهم لا يفعلون) ينزعون إلى المبالغة في تقييم كيف قد أتقنوا المادة الدراسية جيدًا. لماذا؟ حينما يستمعون إلى محاضرة أو يقرأون نصًّا فذلك مثل أعلى للوضوح، وتمنحهم السهولة التي يتابعون بها النقاش الشعور بأنهم يعرفونه بالفعل ولا يحتاجون إلى دراسته. بقول آخر؛ إنهم ينحون نحو عدم معرفة ما لا يعرفونه؛ وحينما

---

(٣٢) Metacognition أي وعي المرء بعمليات التفكير، أو ببساطة تفكير المرء في تفكيره من خلال عملية تخطيط ومراقبة وتقييم الفهم والأداء، كما تتضمن هذه العملية الوعي الانتقادي لعملية تعلم المرء وتفكيره.

يُخْتبَرون، يجدون أنه لا يمكنهم تذكر الأفكار الحرجة أو تطبيقها في سياق جديد.

بالمثل، حينما يكونون قد أعادوا قراءة حواشي المحاضرة والنصوص لدرجة السلاسة، فإن سلاستهم تسبغ عليهم شعورًا مزيفًا بامتلاكهم للمحتوى والمبادئ والمضامين الأساسية الكامنة التي تشكل التعلم الحقيقي، واثقين من إمكانهم تذكرها فورًا في أي لحظة.

والمحصلة أنه حتى أشد الطلاب دأبًا كثيرًا ما يعرقلهم احتمالان: إخفاق في معرفة المناطق التي يتسم فيها تعلمهم بالضعف -ذلك حيث يحتاجون إلى القيام بالمزيد من العمل لاستحضار معرفتهم- وتفضيل لوسائل الدراسة التي تخلق شعورًا مزيفًا بالإجادة.[١١]

المعرفة ليست كافية ولكنها ضرورية

صَرَّحَ ألبرت أينشتاين(٣٣): «الإبداع أهم من المعرفة»، ويبدو أن الفكرة تجد مشاركة على نطاق واسع من قبل طلاب الجامعة، لو أن اختيارهم للتصريحات على التيشيرت يمثل إشارةً. ولماذا لا يتمسكون بالفكرة؟ إنها تجسد حقيقة ظاهرة وعميقة، إذ من دون الإبداع من أين تتأتى الإنجازات العلمية والاجتماعية والاقتصادية؟

علاوة على ذلك، يمكن لتراكم المعرفة أن يبدو عملًا مضنيًا، بينما

---

(٣٣) ألبرت أينشتاين (١٨٧٩ - ١٩٥٥) وهو من أصل ألماني وكان حاملًا للجنسيتين السويسرية والأمريكية، ومن أهم علماء الفيزياء النظرية، ويُعْرَف بأبي النسبية إذ وضع نظريتي النسبية العامة والخاصة وهما من اللبنات الأولى للفيزياء النظرية الحديثة.

يبدو الإبداع أكثر مرحًا. ولكن بالطبع إن الانقسام زائف. إنك لن ترغب في رؤية ذلك التيشيرت على طبيبك جراح الأعصاب أو الربان الذي يُحَلِّقُ بطائرتك عبر المحيط الپاسيفيكي.

ولكن الفكرة لاقت بعض الذيوع كرد فعل للاختبار القياسي، لخشية أن يفضي هذا النوع من الاختبار للتشديد على الاستظهار على حساب المهارات رفيعة المستوى. ورغم مزالق الاختبار القياسي، فإن ما يتوجب علينا حقًّا أن نسأل عنه هو كيفية القيام ببناء المعرفة والإبداع جيدًا، إذ من دون المعرفة لن تكون لديك قاعدة المهارات رفيعة المستوى للتحليل والتركيب وحل الإشكاليات الخلاق.

كما يعبر عنها عالم النفس روبرت شترنبرج(٣٤) واثنان من زملائه: «لا يمكن للمرء تطبيق ما يعرفه بطريقة عملية لو أن المرء لا يعرف شيئًا للتطبيق»[١٢].

إن الإتقان في أي مجال، من الطهو إلى الشطرنج إلى جراحة المخ، هو تراكم تدريجي للمعرفة والفهم النظري والحكم والمهارة. إن هذه هي ثمار التنوع في التمرن على مهارات جديدة والمجاهدة والتفكر والتكرار الذهني.

يشبه استظهار الحقائق تزويد موقع بناء بالإمدادات لتشييد منزل. لا يتطلب بناء المنزل معرفة تجهيزات وخامات مختلفة لا حصر لها فحسب ولكن أيضًا الفهم النظري لجوانب مثل الخواص الحاملة

---

(٣٤) روبرت شترنبرج (١٩٤٩ ـ) عالم نفس وأستاذ في التنمية الإنسانية بجامعة كورنل بالولايات المتحدة.

للمدماك أو نظام جمالون السقف، أو مبادئ نقل وحفظ الحرارة التي ستُبقي المنزل دافئًا ولكن سطح السقف بارد حتى لا يتصل المالك لاحقًا بعد ستة شهور بسبب مشكلات سد الجليد[٣٥]. يتطلب الإتقان كُلًّا من امتلاك المعرفة الحاضرة والفهم النظري لاستخدامها.

حينما كان على مات براون أن يقرر إما أن يوقف محركه الأيمن وإما لا كان يحلُّ إشكالية، وكان بحاجة إلى أن يعرف من الذاكرة إجراءات الطيران بمحرك متعطل والتفاوتات المسموح بها في طائرته كيما يتوقع إما أنه قد يسقط من الجو وإما أنه لا يمكنه الاستواء للهبوط.

على طبيبة جراحة الأعصاب المرتقبة في عامها الأول بكلية الطب أن تستظهر الجهاز العصبي كاملًا، والجهاز الهيكلي بالكامل، والجهاز العضلي بأكمله، والجهاز العضدي. وإن لم يكن بإمكانها، فلن تصبح طبيبة جراحة أعصاب. سيعتمد نجاحها على الدأب بالطبع، ولكن أيضًا على إيجاد استراتيچيات دراسة تمكنها من تعلم مقدار خالص من المادة المطلوبة في الساعات المحدودة المتاحة.

الاختبارات: معيار العمق في مقابل وسيلة التعلم

ثمة قليل من الوسائل المؤكدة لتثير إزعاج العديد من الطلاب والمعلمين أكثر من الحديث عن الاختبارات. لقد تسبب التركيز المتنامي خلال السنوات الأخيرة على التقييم القياسي على وجه

(٣٥) تراكم الجليد يُكَوِّنُ سدودًا على السقف، لو كان السقف دافئًا فسيذوب الجليد ويتلفه ويحطم المزاريب ويتسبب في تسرب المياه لداخل المنزل.

الخصوص في تحويل الاختبارات إلى مانعة صواعق للإحباط حول كيفية تحقيق غايات التعليم الوطنية.

في حصار القراء للمنتديات الإلكترونية والمقالات الإخبارية يوجهون الاتهام بأن التشديد على الاختبارات يُفَضِّلُ الاستظهار على حساب الإلمام الأوسع بالمحتوى أو القدرة الإبداعية؛ وأن الاختبارات تسبب ضغطًا إضافيًّا على الطلاب وتمنح مقياسًا مزيفًا عن القدرة؛ وهكذا دواليك. بيد أننا لو كففنا عن التفكير في الاختبارات كمعيار لقياس التعلم، لو أننا نفكر فيها كمران لاسترجاع التعلم من الذاكرة بدلًا منها «كاختبارات»، فإننا ننفتح نحو إمكانية أخرى: استخدام الاختبارات كوسيلة للتعلم.

إن واحدة من أكثر نتائج الأبحاث المثيرة هي قوة الاختبار الاسترجاعي الفعال لتقوية الذاكرة، وأنه كلما كان الاسترجاع يتطلب مجهودًا أكبر، كانت الفائدة أقوى. فَكِّرْ في جهاز محاكاة الطيران مقابل محاضرة بشرائح الپاور پوينت. فَكِّرْ في الاختبار مقابل إعادة القراءة.

لفعل استرجاع التعلم من الذاكرة فائدتان عميقتان. الأولى، أنها تخبرك بما تعرفه وبما لا تعرفه، ومن ثم أين تركز الدراسة أكثر لتحسين نقاط ضعفك. الثانية، يتسبب تذكر ما قد تعلمته في إعادة تعزيز ذهنك للذاكرة، والذي يعزز من روابطه مع ما تعرفه بالفعل ويجعل تذكره أسهل لك في المستقبل. في الواقع إن الاختبار الاسترجاعي يوقف النسيان.

ضعوا في اعتباركم فصل علوم للصف الثامن. للفصل موضع النقاش في المدرسة الإعدادية في كولومبيا - إلينوي، رَتَّبَ الباحثون أن يكون جزء من المادة المغطاة في أثناء الدورة الدراسية موضوعًا لاختبار قليل المخاطرة(٣٦) (مع المعلومات الارتجاعية) بثلاث درجات في الفصل الدراسي.

جزء آخر من المادة لم يُخْتَبَرْ قَط ولكنه دُرِسَ ثلاث مرات في المراجعة. لاحقًا بعد شهر في الاختبار، أي مادة استُعيدت على نحو أفضل؟ بلغ متوسط درجات الطلاب درجة A في المادة التي اخْتُبِرَتْ ودرجة +C في المادة التي لم تُخْتَبَرْ ولكنها روجعت.[١٣]

في حالة مات براون، حتى بعد انقضاء عشر سنوات لتحليقه بنفس طائرة رجال الأعمال، يعزز رب العمل من إتقانه كل ستة شهور بوابل من الاختبارات وأجهزة محاكاة الطيران التي تتطلب منه استرجاع المعلومات والمناورات الضرورية ليبقى متحكمًا في طائرته. كما يشير مات، نادرًا ما ستكون لديك حالة طارئة أبدًا، لذا إن لم تتمرن بما عليك القيام به، فليس هناك من طريقة للحفاظ عليه نشيطًا.

تشير كلتا الحالتين -الأبحاث في قاعة الدراسة وخبرة مات براون في تحديث معرفته- إلى الدور الحاسم لمزاولة الاسترجاع في إبقاء معرفتنا سهلة للمنال لنا حينما نحتاج إليها. إن قوة الاسترجاع الفعال هي موضوع الباب الثاني.[١٤]

---

(٣٦) **low-stakes quizzing** طريقة تقييم يُمْنَح فيها الطلاب الفرصة لإعادة المحاولة وارتكاب الخطأ في الاختبار والتعلم من كل ذلك وإصلاحه بأقل حد من العقاب الأكاديمي.

الدروس المستفادة

في معظم الأحيان نشرع في التعلم بالطرق الخاطئة، ونقدم نصائح سيئة لهؤلاء القادمين من خلفنا. إن قدرًا كبيرًا مما نعتقد أننا نعرفه حول كيفية التعلم يؤخذ كحقيقة لا جدال عليها وقائم على الحدس ولا يثبت تحت الأبحاث التجريبية. تقودنا التوهمات المستمرة عن المعرفة إلى الكد في استراتيچيات مجدبة؛ كما هو وارد في الباب الثالث، إن هذا حقيقي حتى مع من قد شاركوا في الدراسات التجريبية وعاينوا الدليل بأنفسهم مباشرةً من مصدره.

التوهمات ذات قوة إقناع. وواحدة من أفضل العادات التي يمكن لمتعلم أن يتشربها هي اختبار النفس المنتظم لإعادة وضع معيار لفهمها لما تفعله ولما لا تعرفه. تستخدم الملازم الثاني كايلي هنكلر، خريجة أكاديمية وست پوينت[٣٧] للعام ٢٠١٣ والحائزة على منحة رودس[٣٨]، والتي نكتب عنها في الباب الثامن، تعبير «إطلاق زاوية السَّمْت» لوصف كيف تقوم باختبارات تمرن لتساعدها على إعادة التركيز في دراستها. يعني «إطلاق زاوية السَّمْت» في الملاحة البرية تسلق ارتفاع، ومراقبة

---

(٣٧) United States Military Academy of West Point الأكاديمية العسكرية الأمريكية بمنطقة وست پوينت بولاية نيويورك، تأسست في العام ١٨٠٢ وهي من أهم وأعرق الأكاديميات العسكرية الأمريكية.

(٣٨) Rhodes Scholarship منحة دولية للدراسة بعد التخرج بجامعة أكسفورد، تأسست في العام ١٩٠٢.

هدف في الأفق بالاتجاه الذي تسافر نحوه، وضبط اتجاه وضع البوصلة للتيقن من أنك تحقق غايتك بينما تشق طريقك في الغابة بالأسفل.

الأنباء الطيبة هي أننا من الآن نعرف استراتيجيات بسيطة وعملية يمكن لأي أحد استخدامها في أي مرحلة من الحياة، للتعلم على نحو أفضل والتذكر على نحو أطول: قوالب متعددة لمزاولة الاسترجاع، مثل: الاختبارات قليلة المخاطرة والاختبارات الذاتية، ومباعدة التمرن، ومداخلة التمرن على موضوعات أو مهارات مختلفة ولكنها ذات صلة، ومحاولة حل إشكالية قبل تلقن الحل، وتقطير المبادئ الرئيسة الكامنة أو القواعد التي تفرق بين أنواع الإشكاليات، وهكذا دواليك. في الأبواب التالية سنوضح كل هذه بتعمق. ولأن التعلم هو عملية تكرارية تتطلب منك مراجعة ما قد تعلمته سابقًا وتحديثه على نحو متواصل وربطه بمعرفتك الجديدة، فإننا نطوف عبر هذه المواضيع مرات عديدة خلال الطريق. وفي الخاتمة في الباب الثامن، نرابط بينها جميعًا بنصائح عملية وأمثلة محددة لوضع هذه الأدوات في إطار العمل.



- ٢ -

لكي تتعلم، استرجِعْ

تلقى مايك إبرسولد استدعاءً لقسم الطوارئ بعد ظهيرة أحد الأيام في أواخر العام ٢٠١١ ليفحص صائد أيِّل من ويسكنسين(٣٩) والذي عُثِرَ عليه طريحًا وفاقدًا للوعي في حقل ذُرة. كان الرجل ينزف من مؤخرة رأسه، وافترض الرجال الذين عثروا عليه وأحضروه أنه ربما قد تعثر وكسر جمجمته على شيء.

إن إبرسولد طبيب جراحة أعصاب. كان بالإصابة نتوء للمخ، ومَيَّزها كجرح طلق ناري. استعاد صياد الأيِّل وعيه في قسم الطوارئ. ولكن حينما سُئِلَ كيف تعرض للأذى، لم تكن لديه أي فكرة.

قال إبرسولد ساردًا الواقعة لاحقًا: «لا بد أن أحدهم من مسافة بعيدة قد أطلق ما يبدو أنه طلقة نارية من عيار ١٢، والله وحده يعلم قدر المسافة التي انعطفت حولها، ضربت مؤخرة رأس هذا الشخص، وكسرت جمجمته، واستقرت في المخ لبوصة واحدة تقريبًا، ولا بد أنها فقدت قوتها إلى حد كبير، وإلا لكانت قد توغلت أعمق»[15].

---

(٣٩) Wisconsin ولاية أمريكية في شمال وسط البلاد في منطقة الغرب الأوسط والبحيرات العظمى.

إن إبرسولد الفارع القامة والنحيل يُعَدُّ من بين أسلافه رؤساء داكوتا المدعوين واپاشا(٤٠) وتجار الفراء الفرنسيين المدعوين روك(٤١) الذين أعمروا هذا الجزء من وادي نهر الميسيسيپي، حيث سيؤسس لاحقًا الأخوان ميو(٤٢) مستشفاهم الشهير.

اشتمل تدريب إبرسولد الرسمي على أربعة أعوام جامعية، وأربعة أعوام بكلية الطب، وسبعة أعوام من التدريب على جراحة الأعصاب، مشيدًا قاعدة من المعرفة والمهارات التي قد توسعت وتعمقت من خلال دراسات التعليم الطبي المستمر، والمشاورات مع زملائه، ومزاولته في ميو كلينيك وغيرها. إنه يتحلى بتواضع وسط الغرب الذي يخالف مسيرة مهنية تتضمن مرضى ذوي حيثية رفيعة ممن سعوا إلى خدماته.

حينما احتاج الرئيس رونالد ريجان(٤٣) إلى علاج إصابته بعد

---

(٤٠) Wapasha هو اسم رؤساء قبائل داكوتا ومدووكنتن من السكان الأصليين، وتمتد سلسلة أنسابهم إلى العصور السحيقة، وأول من حمل هذا الاسم هو واپاشا الأول (١٧١٨ - ١٨٠٦) وُلِدَ فيما نعرفها اليوم باسم مينيسوتا وكان حليفًا لوكلاء ملك فرنسا لويس الخامس عشر، ونصيرًا لهم في صراعهم ضد البريطانيين. ومن خلفوه حملوا نفس اللقب.

(٤١) نسبةً إلى چان فرانسوا دي لا روك (١٥٠٠ - ١٥٦٠ أو ١٥٦١) مستعمر فرنسي اختاره فرانسيس الأول لإنشاء مستعمرة في أمريكا الشمالية أسسها سابقًا چاك كارتيير.

(٤٢) Mayo Clinic وهي مركز طبي مرموق غير هادف للربح ترتكز على الرعاية الصحية والبحث العلمي والتعليمي، تأسست في ٢٧ يناير ١٨٦٤ في روتشستر - مينيسوتا، بدأت على يد وليم ورول ميو حينما استقر مع عائلته في روتشستر، وتطورت على يد ابنيه وليم چيمس ميو وتشارلز هوراس ميو، وحاليًّا لها فروع أخرى في فلوريدا وأريزونا وإنجلترا.

(٤٣) رونالد ريجان (١٩١١ - ٢٠٠٤) وهو الرئيس رقم ٤٠ للولايات المتحدة في الفترة ما بين ١٩٨١ و١٩٨٩.

سقوطه من على صهوة جواده، شارك إبرسولد في الجراحة وعناية ما بعد الجراحة.

حينما احتاج الشيخ زايد بن سلطان آل نهيان، رئيس الإمارات العربية المتحدة، إلى ترميم دقيق للحبل الشوكي، استقر هو وما بدا أنه مثل نصف حكومة الوطن وقوات الأمن في روتشستر بينما قام مايك إبرسولد بجراحة الترميم وراقب تعافي زايد. وبعد مسيرة مهنية طويلة في مييو، عاد مايك ليمد يد العون بالمستشفى في ويسكنسين، شاعرًا أنه مدين لها لأجل تمرنه الطبي السابق.

كان الصياد الذي وضعه حظه العاثر في طريق رصاصة شاردة من عيار ١٢، أكثر حظًا عن احتمالية معرفته بأن مايك هو من اضطلعَ بالمهمة في ذلك اليوم. اخترقت الرصاصة منطقة من الجمجمة تحتها جيب وريدي كبير(٤٤)، قناة نسيج رخو تنزح التجويف الدماغي. وإذ كان يفحص الصياد، عرف إبرسولد من الخبرة أنه عند فتحه للجرح، كانت ثمة احتمالية عالية أن يجد الوريد ممزقًا. كما وصفها:

ـ «إنك تقول لنفسك: «إن هذا المريض سيحتاج إلى إجراء جراحة. هناك المخ ينتأ من الجرح. علينا بتنظيف هذا وترميمه على أفضل نحو بإمكاننا، ولكن بفعل ذلك فربما نصل إلى هذا الوريد الكبير وذلك يمكن أن يكون جد خطير للغاية». فمن ثم تراجع القائمة المرجعية.

---

(٤٤) Venus Sinus الجيوب الوريدية هي قنوات طويلة في محيط الدماغ وظيفتها نزح الدم الوريدي من المناطق الدماغية المختلفة إلى الوريد الوداجي ومن هناك يصل الدم إلى القلب، وهذه القنوات توجد بين الطبقة السماحقية والطبقة السحائية المكونة للأم الجافية في الدماغ.

تقول: «ربما أحتاج إلى نقل دم لهذا المريض»، لذا فإنك تُجهِّز بعض الدم. تُراجِع الخطوات: أ، ب، ج، د. إنك تُرتِّب غرفة العمليات، مخبرًا إياهم مقدمًا بما قد تصادفه. كل هذا النوع من البروتوكول، إلى حد كبير، مثل ضابط يستعد لإيقاف سيارة، إنك تعرف ما يقوله الكتاب، لقد خضت كل تلك الخطوات. ثم تصلُ إلى غرفة العمليات، وأنت الآن لا تزال في هذه الحالة المزاجية إذ لديك الوقت للتفكر فيها. إنك تقول: «عجبًا، لا أرغب في مجرد المضي وانتزاع تلك الرصاصة لو كان ثمة نزيف خطر. ما سأحاول القيام به هو أني سأعمل حول الحواف وأجعل الأمور متاحة للاستخدام ولذا أكون مستعدًّا لو ساءت الأمور، ثم سأنتزعها»».

اتضح أن الرصاصة وعَظْمَةً كانتا مستقرتين في الوريد، بمثابة سدادات، في نوبة حظ طيب أخرى للصياد. لو لم ينسد الجرح في الحقل، ما كان ليعيش لأكثر من دقيقتين أو ثلاث. حينما أزال إبرسولد الرصاصة، تساقطت شظايا العظمة المتكسرة، وانبجس سيل من الوريد.

ـ «في خلال خمس دقائق قد فقدتَ وحدتين أو أكثر من الدم وإنك الآن في نوع من تبدل الحالة المزاجية حيث إنك تتفكر في هذا، وتُراجِع الاختيارات. إنها تصبح الآن تلقائية وآلية. إنك تعرف أن النزيف سيزيد للغاية، ولذلك يعوزك الوقت. إنك تفكر فقط: «عليَّ خياطة الجرح حول هذه البنية، وأعرف من الخبرة السابقة أن عليَّ القيام بذلك بهذه الطريقة الخاصة»».

إن الوريد موضوع النقاش، والذي يبلغ تقريبًا حجم إصبع صغيرة لبالغٍ، كان ممزقًا في عدة مواضع على مساحة بوصة ونصف تقريبًا. كان بحاجة إلى الربط فوق وتحت التمزق، ولكنها بنية مسطحة يعرفها جيدًا: لا يمكنك أن تخيط غرزةً حوله، لأنك حينما تشده، فإن النسيج يتمزق، والعصابة تُسَرِّبُ. من خلال العمل على نحو طارئ وآلي لجأ إلى تقنية طوَّرها بحكم الضرورة في جراحات سابقة تتضمن هذا الوريد. قطعَ قطعتين صغيرتين من عضلة، من حيث قد فُتِحَ جلد المريض في الجراحة، وجلبهما إلى الموقع وقام بخياطة نهايات الوريد الممزق بهما.

ساعدت السدادات من العضلة في غلق الوريد من دون أن تُحدِث انحرافًا لشكله الطبيعي أو تمزق نسيجه. إنه حل قد علمه مايك لنفسه، حل يقول إنك لن تجده مكتوبًا في أي مكان، ولكنه في المتناول في أي لحظة على أقل تقدير. خلال الستين ثانية أو أكثر التي استغرقها أداؤه، فقد المريض مائتي سنتيمتر مكعب أخرى من الدماء، ولكن بمجرد أن وُضِعَت السدادات في المكان، توقف النزيف.

ـ «ليس بإمكان بعض الناس تحمل انسداد هذا الجيب الوريدي. يرتفع لديهم ضغط المخ لأن الدم لا ينزح بشكل مناسب. ولكن هذا المريض كان أحد المحظوظين الذين بإمكانهم هذا».

غادر الصياد المستشفى لاحقًا بعد أسبوع. كان لديه قصور في رؤية المحيط الخارجي ولكن بخلاف ذلك كان سالمًا على نحو ملحوظ من لمسة قريبة للغاية مع الموت.

التفكر هو نوع من التمرن

ما هي الاستدلالات التي يمكن أن نستمدها من هذه القصة حول كيفية تعلمنا وتذكرنا؟ في جراحة الأعصاب (وفي كل مناحي الحياة على نحو يمكن إثباته منذ اللحظة التي تغادر فيها الرحم)، ثمة نوع ضروري من التعلم الذي يتأتى من التفكر في الخبرة الشخصية. وصفه إبرسولد بهذه الطريقة:

ـ «في الكثير من المرات قد يقع شيء في أثناء الجراحة وألاقي صعوبة معه، ثم أعود إلى البيت في تلك الليلة مفكرًا فيما حدث وما يمكنني أن أفعل، لتحسين طريقة إجراء الخياطة على سبيل المثال. كيف يمكنني تناول رقعة أكبر بإبرتي، أو رقعة أصغر، أو أيجب أن تكون الغرز مقاربة لبعضها؟ ماذا لو أجريت تعديلًا عليها بهذه الطريقة أو تلك؟ ثم عودةً في اليوم التالي، أجرب ذلك وأرى إن كان ذلك يفيد على نحو أفضل. حتى لو لم يكن في اليوم التالي، فعلى الأقل قد تفكرت في هذا، وبذلك لم أراجع فحسب ما قد تعلمته من المحاضرات أو من مشاهدة الآخرين يجرون جراحةً ولكن أيضًا قد أكملتُ ذلك بإضافة شيء إليه من عندي قد فاتني في أثناء عملية التدريس».

يمكن للتفكر أن ينطوي على أنشطة إدراكية والتي تقود إلى تعلم أقوى: استرجاع المعرفة والتدريب السابق من الذاكرة، وربط هذه مع خبرات جديدة، والتخيل والتكرار ذهنيًّا لما قد تفعله على نحو مختلف في المرة التالية.

كان هذا النوع من التفكر هو الذي قاد إبرسولد في الأصل نحو تجريب تقنية جديدة لترميم الجيب الوريدي في مؤخرة الرأس، تقنية تَمَرَّنَ عليها في ذهنه وفي غرفة العمليات إلى أن أصبحت نوعًا من المناورة التلقائية التي يمكنك الاعتماد عليها حينما تنبجس دماء مريضك بمعدل مائتي سنتيمتر مكعب في الدقيقة.

للتيقن من أن التعلم الجديد متاح وقت الحاجة إليه، يشير إبرسولد: «إنك تستظهر قائمةً من الأشياء التي عليك القلق بشأنها في موقف بعينه، الخطوات أ، ب، ج، د» وإنك تعيدها مرارًا. ثم يأتي وقت حينما تجد نفسك في موقف حرج ولم تعد بعد مسألة أنك تفكر في الخطوات، إنها مسألة اتخاذ التصرف الصحيح على نحو لا إرادي.

ـ «ما لم تظل تتذكر هذه المناورة، فهي لن تصبح رد فعل لا إرادي. مثل سائق في سباق سيارات في موقف حرج أو لاعب ظهير وسط يتفادى هجمة اعتراضية، فعليك أن تتصرف بدافع لا إرادي حتى قبل أن يكون لديك وقت للتفكير. بتذكرها مرارًا وتكرارًا، بمزاولتها مرارًا وتكرارًا. إن ذلك مهم للغاية فحسب».

تأثير الاختبارات

يَنْظِمُ طفل حبات التوت البري في خيط ليعلقها على شجرة، ليجد أنه قد انفرط عقدها من الناحية الأخرى فحسب. من دون العقدة لا تتكون السلسلة. من دون العقدة ليست ثمة قلادة، ليست ثمة حافظة مزركشة بالخرز، ولا بساط حائط بديع. يربط الاسترجاع عقدة التذكر. أما الاسترجاع المتكرر فيُحْكِمُ عليه ويضيف أنشوطةً ليجعله ثابتًا.

منذ وقت بعيد يعود للعام ١٨٨٥، وقد كان علماء النفس يرسمون «منحنيات للنسيان» والتي توضح فقط كيفية انفراط عقد حبات التوت البري الذي لنا سريعًا من السلسلة. إننا نفقد خلال وقت قصير قرابة ٧٠٪ مما قد سمعناه أو قرأناه للتو. وبعد ذلك يبدأ النسيان في التباطؤ، وتتهاوى آخر ٣٠٪ تقريبًا على نحو أبطأ، بيد أن الدرس واضح: إن التحدي الرئيس لتحسين الطريقة التي نتعلم بها هو إيجاد وسيلة لإيقاف عملية النسيان.[١٦]

إن قوة الاسترجاع كوسيلة تعلم تُعْرَفُ بين علماء النفس بتأثير الاختبارات. في قالبها الأكثر شيوعًا، تُسْتَخْدَمُ الاختبارات لقياس التعلم وتحديد الدرجات في المدرسة، ولكننا لطالما عرفنا أن فعل استرجاع المعرفة من الذاكرة له تأثير يجعل المعرفة أيسر في الاستعادة مجددًا في المستقبل.

كتب أرسطو(٤٥) في مقالته عن الذاكرة: «إن التمرن على تذكر شيء على نحو متكرر يقوي الذاكرة».

كتب فرانسيس بيكون(٤٦) عن هذه الظاهرة، كما فعل عالم النفس وليم چيمس(٤٧). إننا نعرف في الوقت الحاضر من الأبحاث التجريبية

---

(٤٥) أرسطو (٣٨٤ ق. م - ٣٢٢ ق. م) فيلسوف إغريقي معروف بالمعلم الأول وهو تلميذ أفلاطون، كما أنه أستاذ الإسكندر الأكبر، ومؤسس مدرسة الليسيوم، وأحد عظماء الفكر في التاريخ الإنساني.

(٤٦) فرانسيس بيكون (١٥٦١ - ١٦٢٩) فيلسوف ورجل دولة وكاتب إنجليزي، ويُلَقَّب بأبي التجريبية إذ اشتهر بقيادته للثورة العلمية من خلال فلسفته القائمة على الملاحظة والتجريب.

(٤٧) وليم چيمس (١٨٤٢ - ١٩١٠) فيلسوف وعالم نفس أمريكي ومن أشهر مؤلفاته كتاب «مبادئ علم النفس».

أن التمرن على الاسترجاع يجعل التعلم يثبت على نحو أفضل كثيرًا مما تفعله إعادة التعرض للمادة الأصلية. هذا هو تأثير الاختبارات، والمعروف أيضًا بتأثير مزاولة الاسترجاع.[١٧]

وكيما يكون في أقصى فعالية، لا بد للاسترجاع أن يُعادَ مرارًا وتكرارًا في دورات متباعدة، فمن ثم بدلًا من أن يصبح التذكر تلاوةً تفتقر للذكاء، فإنه يتطلب بعضًا من المجهود الإدراكي.

يبدو أن التذكر المتكرر يساعد في تعزيز التذكر لتمثيل متماسك في المخ، ويقوي ويضاعف المسارات العصبية التي تُسْتَرْجَعُ المعرفة من خلالها لاحقًا.

أثبتت الدراسات في العقود الأخيرة أن مايك إبرسولد وكل لاعب ظهير وسط، أو ملاح طائرة نفاثة، أو المراهق الذي يرسل رسائل نصية، من المحنكين الذين يعرفون من الخبرة أنه بإمكان الاسترجاع المتكرر أن يُثَبِّتَ المعرفة والمهارات لتصبح تلقائية: يتصرف المخ قبلما يتاح الوقت للذهن أن يفكر.

رغم ما تُطلِعنا به الأبحاث والخبرة الشخصية حول قوة الاختبارات كوسيلة تعلم، فإن المعلمين والطلاب في الأطر التعليمية التقليدية نادرًا ما يستخدمونها على هذا النحو، وتظل التقنية ضئيلة الفهم والاستخدام من قبل المعلمين أو الطلاب كوسيلة تعلم في الأطر التعليمية التقليدية، أبعد ما يكون عن ذلك.

في العام ٢٠١٠ أوردت جريدة النيويورك تايمز دراسة علمية أظهرت أن الطلاب الذين قرأوا فقرةً من نص ثم أدوا اختبارًا يطالبهم

بتذكر ما قد قرأوه استبقوا نسبةً مذهلةً تصل إلى ٥٠٪ أكثر من المعلومات لأسبوع لاحق عن الطلاب الذين لم يُخْتبَروا. قد يبدو هذا من قبيل الأخبار الطيبة، ولكن ها هو الاستقبال الذي لاقته في العديد من التعليقات الإلكترونية:

- «لمرة أخرى يخلط كاتب آخر بين التعلم وتذكر المعلومات».

- «أودُّ شخصيًّا أن أتجنب أكبر عدد من الامتحانات بقدر الإمكان، خاصةً وأن درجتي على المحك. محاولة التعلم في بيئة مجهدة ليست على الإطلاق ما يساعد على استبقاء المعلومات».

- «لا يجب أن يأبه أحد إن كان الاستظهار يتعاظم بمزاولة الاختبارات أم لا. لم يعد بإمكان أبنائنا أداء الكثير من أي شيء بعد»[١٨].

انسَ الاستظهار، كما جادل الكثيرون من كُتَّاب التعليقات؛ يجب أن يكون التعليم حول المهارات رفيعة المستوى. حسنًا. ما دام الاستظهار غير ذي صلة بالحل المعقد للإشكاليات، فلا تخبر طبيبك لجراحة الأعصاب بذلك.

إن خيبة الأمل التي يشعر بها الكثيرون حول اختبارات «معيار العمق» القياسية المُقَدَّمَة لأجل الغرض الوحيد لقياس التعلم يمكن فهمها، ولكنها تبعدنا عن تثمين واحدة من أقوى أدوات التعلم المتاحة لنا. إن إدخال تعلم المعارف الأساسية في صراع ضد تطوير التفكير الإبداعي هو اختيار مخادع. إن كليهما بحاجة إلى التنمية. كلما صارت معرفة المرء أقوى حول موضوع قيد النظر، كان إبداع المرء أكثر اتساقًا

بالدقة في إمكانيته لمعالجة إشكالية جديدة. كما أن المعرفة تساوي القليل من دون التمرن على البراعة والتخيل، فالإبداع المفتقر لأساس متين من المعرفة يشيد منزلًا متداعيًا.

دراسة تأثير الاختبارات معمليًّا

لتأثير الاختبارات أصل راسخ في الأبحاث التجريبية. نُشِرَتْ أول دراسة بحثية في العام ١٩١٧. دَرَسَ الأطفال في المراحل الثالثة والخامسة والسادسة والثامنة سِيَرًا ذاتية مختصرة من موسوعة *Who's Who in America*(٤٨). أُرْشِدَ بعض منهم لقضاء أوقات متفاوتة من زمن الدراسة برفع أعينهم عن المادة وتلاوة ما تحتوي عليه في صمت لأنفسهم. أما أولئك الذين لم يفعلوا ذلك فقد واصلوا ببساطة إعادة قراءة المادة.

في نهاية الفترة الدراسية، طُلِبَ من كل الأطفال كتابة ما يمكنهم تذكره. أعيد اختبار التذكر بعد ثلاث أو أربع ساعات لاحقًا. أظهرت كل المجموعات التي شاركت في التلاوة استبقاءً أفضل من أولئك الذين لم يفعلوا ذلك ولكنهم واصلوا مراجعة المادة فقط. كانت النتائج الأفضل من قبل أولئك الذين قضوا نحو ٦٠٪ من وقت الدراسة في التلاوة.

---

(٤٨) **Who's Who in America** قاموس للسير الذاتية للشخصيات البارزة من الرجال والنساء الذين هم على قيد الحياة في الولايات المتحدة، نشر لأول مرة في العام ١٨٩٩ في شيكاجو، ويجرى تنقيحه بدقة ويعاد نشره كل عامين، ويُعتبر عملًا قياسيًّا موثوقًا به في الولايات المتحدة.

في دراسة ثانية ذات شأن نُشِرَتْ في العام ١٩٣٩ واخْتُبِرَتْ على ثلاثة آلاف طالب في المرحلة السادسة عبر أرجاء ولاية آيوا. دَرَسَ الأطفال مقالات من ستمائة كلمة ثم أدوا اختبارات في أوقات متفاوتة قبل الاختبار النهائي لاحقًا بعد شهرين. أظهرت التجربة نتيجتين مثيرتين: كلما تأخر الاختبار الأول على نحو أطول كان النسيان أكبر، أما الثانية، بمجرد أن أدى الطالب اختبارًا فإن النسيان قد توقف تقريبًا، وانخفضت درجة الطالب في الاختبارات التالية على نحو أقل.[١٩]

في العام ١٩٤٠ تقريبًا، تحول الاهتمام نحو دراسة النسيان، ولم يعد بحث قدرة الاختبارات كنوع من مزاولة الاسترجاع وكوسيلة تعلم يجد القبول. وكذلك أيضًا استخدام الاختبارات كوسيلة بحث: بما أن الاختبارات توقف النسيان، فلا يمكنك استخدامها لقياس النسيان لأن ذلك يفسد الموضوع الخاضع للبحث.

عاد الاهتمام بتأثير الاختبارات للظهور في العام ١٩٦٧ مع نشر دراسة تُظْهِرُ أن الخاضعين للبحث الذين قُدِّمَتْ إليهم قوائم من ست وثلاثين كلمة تعلموها بقدر كبير من الاختبارات المتكررة بعد التعرض الأوَّلي للكلمات كما قد فعلوا من خلال الدراسة المتكررة. تحدت النتائج الحكمة المتعارف عليها أن الاختبارات أفضت إلى قدر بالغ من التعلم بقدر ما فعلت الدراسة، وحولت اهتمام الباحثين ثانيةً إلى قدرة الاختبارات كوسيلة تعلم، وحفزت ازدهارًا ضئيلًا في أبحاث الاختبارات.

في العام ١٩٧٨، اكتشف الباحثون أن الدراسة المتكتلة (التكديس)

تقود إلى درجات أعلى في اختبار فوري، ولكنها تسفر عن نسيان أسرع بالمقارنة مع مزاولة الاسترجاع. في اختبار ثانٍ بعد يومين من اختبار أوَّلي، نسي الذين كدسوا نسبة ٥٠٪ مما كانوا قادرين على تذكره في الاختبار الأوَّلي، بينما أولئك الذين أمضوا نفس الفترة في التمرن على الاسترجاع بدلًا من الدراسة قد نسوا فقط ١٣٪ من المعلومات المستعادة مبدئيًّا.

هدفت دراسة تالية إلى فهم مدى تأثير أداء اختبارات متعددة على الاستبقاء طويل المدى لدى الخاضعين للبحث. استمع الطلاب لقصة ذكرت أسماء ستين غرضًا ملموسًا. تذكر أولئك الطلاب الذين اخْتُبِروا فورًا بعد التعرض نسبة ٥٣٪ من الأغراض في هذا الاختبار الأوَّلي ولكن نسبة ٣٩٪ فقط لاحقًا بعد أسبوع. على الجانب الآخر، تذكرت مجموعة من الطلاب الذين تعلموا نفس المادة ولكن لم يُخْتَبَروا قَط حتى أسبوع لاحق نسبة ٢٨٪. وهكذا فإن أداء اختبار وحيد رَفَعَ الأداء بنسبة ١١٪ بعد أسبوع.

ولكن ما هو تأثير ثلاثة اختبارات فورية بالنسبة إلى اختبار واحد؟ اخْتُبِرَتْ مجموعة أخرى من الطلاب ثلاث مرات بعد التعرض الأوَّلي، ولاحقًا بعد أسبوع كانوا قادرين على تذكر نسبة ٥٣٪ من الأغراض -النسبة ذاتها كما في الاختبار الأوَّلي للمجموعة التي تلقت اختبارًا واحدًا. في الواقع أن المجموعة التي تلقت ثلاثة اختبارات قد تحصنت ضد النسيان بالمقارنة مع مجموعة الاختبار الواحد، وتذكرت مجموعة الاختبار الواحد أكثر من أولئك الذين لم يتلقوا أي اختبار فورًا عقب

التعرض. من ثم وبالاتفاق مع الأبحاث اللاحقة، فإن دورات متعددة من مزاولة الاسترجاع هي بشكل عام أفضل من دورة واحدة، وبخاصة لو أن دورات الاختبار تتباعد.[٢٠]

في دراسة أخرى، أظهر الباحثون أن سؤال الخاضع للبحث ببساطة أن يكمل الحروف الناقصة في كلمة أسفر عن تذكر أفضل للكلمة. فَكِّرْ في قائمة لأزواج من الكلمات. فلزوج مثل «قدم - حذاء»، كان لهؤلاء الذين درسوا الزوج كاملًا تذكر تالٍ أقل مما لهؤلاء الذين درسوا الزوج من خلال إلماعة بمثل وضوح «قدم – ح..ء». كانت هذه التجربة إثباتًا لما يدعوه الباحثون «تأثير التوليد». إن المجهود البسيط المتطلب لتوليد الإجابة المشار إليها في أثناء دراسة الأزواج قد قَوَّى من تذكر الكلمة المستهدفة المُخْتَبَرَة لاحقًا (حذاء).

وعلى نحو مثير وجدت هذه الدراسة أن القدرة على تذكر زوج من الكلمات في اختبارات لاحقة كانت أكبر لو تأجل الاسترجاع بمعدل عشرين زوجًا متداخلًا من الكلمات عنها لو جاءت فورًا بعد أول دراسة للزوج.[٢١]

ما سبب ذلك؟ تشير إحدى الحجج إلى أن المجهود الأكبر المتطلب من خلال التذكر المؤجل قد عزز التذكر على نحو أفضل. شرع الباحثون في التساؤل عما إذا كان جدول الاختبارات يشكل أهميةً.

الإجابة بالإيجاب. حينما يتباعد التمرن على الاسترجاع بالسماح بحدوث بعض النسيان بين الاختبارات، فإنه يفضي إلى استبقاء أقوى طويل المدى عنه حينما يكون متكتلًا. شرع الباحثون في التطلع لفرص

يُخرِجون بها تحقيقاتهم من المعامل إلى قاعات الدراسة، مستخدمين أنواع المواد المطلوب من الطلاب تعلمها في المدرسة.

دراسة تأثير الاختبارات «على الطبيعة»

في العام ٢٠٠٥، تقدمنا نحن وزملاؤنا بعرض إلى روچر تشمبرلن، مدير مدرسة إعدادية قريبة في كولومبيا بولاية إلينوي. لقد أُثْبِتَت التأثيرات الفعالة لمزاولة الاسترجاع مرات كثيرة في أطر خاضعة للتحكم معمليًّا ولكن نادرًا في أطر قاعات الدراسة النظامية. هل سيكون المدير والمعلمون والأطفال وأولياء الأمور لمدرسة كولومبيا الإعدادية مستعدين للخضوع للدراسة لرؤية كيفية عمل تأثير الاختبارات «على الطبيعة»؟

كان لتشمبرلن ما يقلقه. لو أن هذا كان حول الاستظهار فحسب، فهو لم يكن مهتمًّا على نحو خاص. إن هدفه هو الارتقاء بتلاميذ المدرسة إلى أنظمة عليا من التعلم؛ التحليل، والتركيب، والتطبيق، كما عَبَّرَ عنها. كان معنيًّا حيال مدرسيه، كان كارهًا أن يعطل مَلَكَةً نشيطةً مع المناهج ووسائل تعليمية متنوعة.

على الجانب الآخر، يمكن لنتائج الدراسة أن تكون توجيهيةً، وللمشاركة أن تجلب مغريات على هيئة سبابير لوحية ذكية، وأجهزة لوحية[٤٩] -أنظمة استجابة آلية- لقاعات الدراسة للمعلمين المشاركين. الأموال لأجل التكنولوچيا الحديثة شحيحة كما هو معروف.

---

(٤٩) Clickers ألواح ذات مفاتيح للتحكم عن بُعد.

كانت پاتريس بين، معلمة الدراسات الاجتماعية للصف السادس، متحمسةً للتجربة. أما بالنسبة إلى الباحثين، فكانت فرصة العمل في قاعات الدراسة لا تُقاوَم، وقُبِلَتْ شروط المدرسة: ستكون الدراسة في أدنى حدود التطفل من خلال التوافق مع المناهج القائمة، وخطط الدروس، وأنساق الاختبار، وطرق التدريس. ستُسْتَخْدَم الكتب الدراسية ذاتها. سيكون الاختلاف الوحيد في الفصل هو إدخال اختبارات قصيرة من حين لآخر.

ستسري الدراسة لثلاثة فصول دراسية (عام ونصف)، من خلال فصول عديدة من كتاب الدراسات الاجتماعية، التي تغطي موضوعات مثل: مصر القديمة، وبلاد ما بين النهرين، والهند والصين. انطلق المشروع في العام ٢٠٠٦. وسيُثْبِتُ أنه قرار صحيح.

لستة من فصول الدراسات الاجتماعية، صممت الباحثة المساعدة پوچا أجاروول سلسلةً من الاختبارات التي ستختبر التلاميذ في ثلث المادة تقريبًا التي غطاها المعلم. كانت هذه الاختبارات بلا مخاطرة، بمعنى أن الدرجات لن تُحْسَب في الدرجة النهائية. استأذنت المعلمة من قاعة الدراسة في كل اختبار لتظل بلا دراية عن أي مادة كانت تُخْتَبَر.

عُقِدَ اختبار في بداية الحصة، في مادة من القراءة المحددة التي لم تُناقَشْ بعد. أُجْري الثاني في نهاية الحصة بعدما غطى المعلم المادة لدرس اليوم. وأُجْري اختبار مراجعة قبل أربع وعشرين ساعة من امتحان كل وحدة.

كان ثمة قلق عما إذا أدى التلاميذ الاختبار على نحو أفضل في

الامتحان النهائي في المادة التي قد اخْتُبِرَت أكثر من المادة التي لم تُخْتَبَر، يمكن المجادلة أن الفعل البسيط بإعادة تعريضهم للمادة في الاختبارات كان مسؤولًا عن التعلم الرفيع، وليس مزاولة الاسترجاع. لمناقضة هذه الاحتمالية، تخللت مادة الاختبار بعضًا من المادة التي لم تُخْتَبَرْ، مُعَدَّة كجُمَل مراجعة بسيطة مثل: «لنهر النيل رافدان كبيران: النيل الأبيض والنيل الأزرق»، من دون تطلب للاسترجاع. اخْتُبِرَت الحقائق لبعض الحصص وأعيدت دراستها فقط للبعض الآخر.

استغرقت الاختبارات بضع دقائق فقط من وقت الدراسة. بعد خروج المعلمة من قاعة الدراسة، عَرَضَتْ أجاروول على السبورة في واجهة القاعة سلسلةً من الشرائح وقرأتها للتلاميذ. قَدَّمَتْ كل شريحة إما سؤال اختيار من متعدد أو تقريرًا عن حقيقة. حينما كانت الشريحة تحتوي على سؤال، استخدم التلاميذ الأجهزة اللوحية (أجهزة تحكم عن بُعد إلكترونية محمولة مثل الهواتف الجوالة) ليشيروا إلى اختيار الإجابة: أ، ب، ج أو د. وبعدما أجاب الجميع، أُظْهِرَت الإجابة الصحيحة، لتوفير معلومات ارتجاعية ولتصحيح الأخطاء. (رغم أن المعلمين لم يكونوا حاضرين في تلك الاختبارات في الظروف الطبيعية مع معلمين يديرون الاختبارات، كانوا يعاينون فورًا كيف يتتبع التلاميذ جيدًا مادة الدراسة ويستخدمون النتائج لتوجيه المزيد من المناقشة أو الدراسة).

كانت امتحانات الوحدات هي الاختبارات الطبيعية بالورقة والقلم الرصاص التي يعقدها المعلم. كانت الامتحانات تُعْقَدُ أيضًا في نهاية

الفصل الدراسي وفي نهاية العام. كان التلاميذ يتعرضون للمادة المُخْتبَرة بأكملها في هذه الامتحانات من خلال دروس المعلم الطبيعية في قاعات الدراسة، والواجب المنزلي، وأوراق الأنشطة، وهلم جرًّا، بيد أنهم أيضًا قد اخْتُبِروا ثلاث مرات في ثلث المادة، وقد طالعوا ثلثًا آخر يُقَدَّمُ لدراسة إضافية ثلاث مرات. أما بقية المادة فلم تُخْتبَرْ ولم تُراجَعْ على نحو إضافي في الفصل ما بعد الدرس الأوَّلي أو أي قراءة أداها التلميذ.

كانت النتائج مُقْنِعَةً: أحرز الأطفال درجة مستوى أعلى كاملة في المادة التي قد اخْتُبِرَتْ أكثر من المادة التي لم تُخْتبَرْ. وعلاوة على ذلك، فإن نتائج الاختبارات للمادة التي روجعت كعرض لحقيقة ولكن لم تُخْتبَرْ لم تكن أفضل كثيرًا من نتائج المادة التي لم تُراجَعْ. مجددًا، إن مجرد القراءة لم تُجْدِ كثيرًا.

في العام ٢٠٠٧، امتدت الأبحاث إلى فصول العلوم للصف الثامن التي تغطي علم الوراثة، ونظرية النشوء والارتقاء، وعلم التشريح. كان النظام هو نفسه، والنتائج مثيرة بالتساوي. في نهاية الفصول الدراسية الثلاثة، تراوح المتوسط لتلاميذ الصف الثامن بنسبة ٧٩٪ لدرجة +C في مادة العلوم التي لم تُخْتبَرْ، مقارنةً بنسبة ٩٢٪ لدرجة −A في المادة التي اخْتُبِرَتْ.

استمر تأثير الاختبارات لثمانية شهور لاحقًا عند نهاية امتحانات العام، مؤكدًا ما قد أظهرته العديد من الدراسات المعملية حول الفوائد طويلة المدى للتمرن على الاسترجاع. كان التأثير ليصبح أعظم بلا ريب لو أن التمرن على الاسترجاع قد تواصل وحدث لنفترض مرةً شهريًّا في الشهور الفاصلة.[٢٢]

أخذ الكثير من معلمي مدرسة كولومبيا الإعدادية الدرس من هذه الدراسات على محمل الجد. ولمدة طويلة بعد اختتام مشاركتهم في دراسات الأبحاث، تُواصِل دروس پاتريس بين في الدراسات الاجتماعية للصف السادس اتباع جدول الاختبارات قبل الدروس، والاختبارات بعد الدروس، ثم اختبار مراجعة قبل اختبار الباب.

أما چون ورنبرج، وهو مدرس تاريخ الصف الثامن ولم يكن مشاركًا في الأبحاث، فقد أدمج التمرن على الاسترجاع في فصوله في أشكال كثيرة مختلفة، تتضمن الاختبارات، وهو يوفر أدوات إضافية من خلال الإنترنت على موقعه الإلكتروني، مثل البطاقات التوضيحية والألعاب. فعلى سبيل المثال بعد قراءة مقاطع عن تاريخ العبودية، يُطْلَبُ من تلاميذه كتابة عشر حقائق عن العبودية لم يكونوا يعرفونها قبل قراءة المقاطع. إنك لست بحاجة إلى أدوات إلكترونية مبتكرة لمزاولة الاسترجاع.

تقدم سبعة من تلاميذ الصفين السادس والسابع كانوا بحاجة إلى تحسين مهاراتهم في القراءة والفهم لفصل ميشيل سپايڤي في اللغة الإنجليزية لفترة واحدة مؤخرًا مع كتبهم مفتوحة على قصة مسلية. كان كل تلميذ يُدْعَى لقراءة فقرة جهرًا. وحيثما تعثر تلميذ، كانت مسز سپايڤي تدعه يجرب ثانيةً. حينما كان يتمكن منها على نحو سليم، كانت تجري تقصيًا للفصل لشرح معنى الفقرة وما قد كان يدور في أذهان الشخصيات. مجددًا الاسترجاع والتفصيل؛ من دون تطلب للتكنولوچيا.

الاختبارات في مدرسة كولومبيا الإعدادية ليست بالوقائع الشاقة. تاليًا لاكتمال الدراسات البحثية، أُجْري استبيان لوجهات نظر التلاميذ حول هذه المسألة. قال ٦٤٪ منهم إن الاختبارات قللت من قلقهم على امتحانات الوحدة، وشَعَرَ ٨٩٪ منهم أنها تزيد من التعلم. أعرب الأطفال عن خيبة أملهم في الأيام التي لم تُسْتَخْدَمْ فيها الأجهزة اللوحية، لأن النشاط كان يُقَسِّمُ محاضرة المعلم ويثبت أنه ممتع.

حينما سُئِلَ المدير تشمبرلن عن اعتقاده حول ما أشارت إليه نتائج الدراسة، أجاب ببساطة: «للتمرن على الاسترجاع وقع مهم على تعلم الأطفال. إن هذا يخبرنا أنه ذو قيمة، وأنه من الحسن نصح المعلمين بإدراجه ضمن تقنيتهم التعليمية»[٢٣].

هل وُجِدَتْ تأثيرات مماثلة في عُمْرٍ متأخر؟

يُدَرِّسُ أندرو سوبل فصلًا في الاقتصاد السياسي بجامعة واشنطن في ساينت لويس، محاضرات دورة دراسية يشغلها ما بين مائة وستين إلى مائة وسبعين طالبًا، معظمهم من طلاب الفرقتين الأولى والثانية. لاحظ عبر سنوات عديدة مشكلةً متناميةً في المواظبة على الحضور. في غضون الفصل الدراسي الثاني في أي يوم بعينه، فإن نسبة ٢٥-٣٥٪ من الفصل قد تتغيب، مقارنة بوقت مبكر من الفصل الدراسي حين قد تتغيب نسبة ١٠٪. يقولُ إن المشكلة لم تكن فريدة لفصله.

يعطي الكثير من الأساتذة شرائح الپاور پوينت للطلاب، ومن ثم يتوقف الطلاب مباشرةً عن الحضور للفصل. قاوم سوبل بالامتناع عن إعطاء شرائحه، ولكن بنهاية الفصل الدراسي توقف العديد من الطلاب

عن الحضور على أي حال. تضمن المنهج الدراسي للفصل اختبارين كبيرين، في منتصف الفصل الدراسي ونهائي. للبحث عن وسيلة لزيادة الحضور، استبدل سوبل بالاختبارين تسعة اختبارات مفاجئة. ولأن الاختبارات ستحدد درجة الدورة الدراسية ولن تُعْلَن، سيكون من الحسن نُصْح الطلاب بالحضور للفصل.

كانت النتائج مزعجة. خلال الفصل الدراسي، تخلف ثلث الطلاب أو أكثر. أخبرنا سوبل: «لقد تأذيتُ حقًّا في مراجعات التدريس، كان الأولاد يكرهونها. لو لم يؤدوا جيدًا في اختبار كانوا يتخلفون عن الدورة الدراسية بدلًا من نيل درجة سيئة فيها. ولأولئك الذين بقوا، كان لديَّ تشعب ما بين أولئك الذين حضروا فعليًّا وأدوا العمل، وأولئك الذين لم يفعلوا. وجدتُ نفسي أعطي درجات +A والتي لم أعطها البتة من قبل، ودرجات C أكثر مما قد أعطيتُ أبدًا»[٢٤].

بذلك القدر الكبير من الصد، لم يكن لديه من اختيار سوى التخلي عن التجربة وإعادة النسق القديم؛ محاضرات مع اختباري منتصف الفصل الدراسي والنهائي. إلا أنه لاحقًا بعد عامين استمع إلى عرض عن فوائد الاختبارات في التعلم، فأضاف اختبارًا كبيرًا ثالثًا في أثناء الفصل الدراسي ليرى أيما تأثير قد يكون له على تعلم طلابه. أدوا على نحو أفضل، ولكن ليس بالقدر الذي كان يرجوه، واستمرت مشكلات المواظبة على الحضور.

شَحَذَ ذهنه وغَيَّرَ المنهج مرةً ثانيةً. أعلن هذه المرة أنه ستكون هناك تسعة اختبارات في أثناء الفصل الدراسي، وكان واضحًا حول توقيت

عقدها. من دون مفاجآت، من دون امتحانات منتصف الفصل الدراسي أو النهائية، لأنه لم يكن يريد التخلي عن الكثير من وقت محاضرته.

رغم المخاوف أن طلبات الالتحاق قد تتدنى مجددًا فقد تزايدت قليلًا بالفعل.

«بعكس الاختبارات المفاجئة التي يكرهها الأولاد، كانت هذه هي كل ما في المنهج. لو فاتهم واحد فتلك غلطتهم. وليس بسبب أني فاجأتهم أو كنتُ خبيثًا. كانوا يرتاحون لذلك». شَعَرَ سوبل بالرضا لرؤية الحضور يتحسن أيضًا. «إنهم قد يتخطون بعض الفصول في الأيام التي ليس لديهم فيها اختبار، بخاصة في فصل الربيع الدراسي، ولكنهم حضروا لأجل الاختبارات».

كانت الاختبارات تراكمية مثل الدورة الدراسية، والأسئلة مماثلة لتلك التي في الامتحانات التي اعتاد على عقدها، ولكن جودة الإجابات التي كان يتلقاها بحلول الفصل الدراسي الأوسط كانت أفضل كثيرًا مما اعتاد على معاينته في امتحانات منتصف الفصل الدراسي. وبعد مرور خمس سنوات على هذا النسق الجديد فإنه يشعر بالرضا عنه.

«ارتقت جودة المناقشات في الفصل. أرى فارقًا كبيرًا في عملهم المكتوب، من مجرد المضي من ثلاثة امتحانات إلى تسعة اختبارات».

بنهاية الفصل الدراسي يجعلهم يكتبون فقرات عن المفاهيم التي غطاها في الفصل، مقالة في صفحة كاملة في بعض الأحيان، والجودة تضاهي ما يراه في فصول فرقه العليا.

«بإمكان أي أحد تصميم هذه البنية. ولكن يا إلهي، إني أفهم أيضًا لو أني قد فعلت هذا منذ سنوات خلت لكنتُ قد دَرَّسْتُهم قدرًا كبيرًا من تلك المادة. الأمر المثير حول تبني هذه الاستراتيچية هو أني أدرك كمعلم جيد كما قد أظن عن نفسي، فإن تدريسي هو عنصر مكون فحسب من تعلمهم، وكيفية هيكلتي إياه لها علاقة كبيرة بذلك، وربما أكثر». في غضون ذلك قد ارتفعت طلبات الالتحاق إلى ١٨٥ وتتزايد.

استطلاع الفروق الدقيقة

إن نموذج أندي سوبل ذو طابع قصصي ومن المرجح أن يعكس تنوعًا للتأثيرات المفيدة، وليس أقلها تأثيرات التعلم التراكمي التي تتأتى مثل الفائدة المركبة حينما تتقدم مادة الدورة الدراسية في نظام من الاختبارات خلال فصل دراسي بأكمله. ومع ذلك، تتفق خبرته مع الأبحاث التجريبية المصممة لفض اشتباك التأثيرات والفروق الدقيقة للاختبار.

على سبيل المثال، في إحدى التجارب دَرَسَ الطلاب مقاطع نثرية عن موضوعات علمية متنوعة كتلك التي تُدَرَّسُ في كُلِّيَّة ثم إما أنهم أدوا اختبارًا استرجاعيًّا فوريًّا بعد التعرض الأَوَّلي وإما أعادوا دراسة المادة. بعد إرجاء لمدة يومين، فإن الطلاب الذين أدوا الاختبار الأَوَّلي قد تذكروا قدرًا أكبر من المادة عن أولئك الذين ببساطة أعادوا دراستها (٦٨٪ مقابل ٥٤٪)، واستدامت هذه الميزة لأسبوع لاحق (٥٦٪ مقابل ٤٢٪). وجدت تجربة أخرى أنه بعد أسبوع واحد أظهرت مجموعة الدراسة فقط نسيان

معظم ما قد كانوا قادرين على تذكره مبدئيًّا، بنسيان نسبة ٥٢٪ بالمقارنة مع مجموعة تكرار الاختبارات التي نسيت نسبة ١٠٪ فقط.[٢٥]

كيف تؤثر المعلومات الارتجاعية عن الإجابات الخاطئة لأسئلة الاختبار على التعلم؟ تُظْهِرُ الدراسات أن تقديم المعلومات الارتجاعية يعزز من الاستبقاء أكثر مما يفعله الاختبار وحده، وعلى نحو مثير تُظْهِرُ بعض الأدلة أن إرجاء المعلومات الارتجاعية بشكل موجز يُحْدِثُ تعلمًا طويل الأمد أكثر مما للمعلومات الارتجاعية الفورية. هذه النتيجة مخالفة للحدس بيد أنها متوافقة مع اكتشافات الباحثين حول كيفية تعلمنا للمهارات الحركية، مثل تسديد كرة السلة أو توجيه كرة الجولف نحو المَخْضَرَة البعيدة. إن التجربة والخطأ في التعلم الحركي مع المعلومات الارتجاعية المؤجلة مربكة أكثر بيد أنها طريقة فعالة لاكتساب مهارة أكثر من التجربة والتصحيح من خلال المعلومات الارتجاعية الفورية؛ المعلومات الارتجاعية الفورية مثل عجلات التدريب(٥٠) في درَّاجة: سرعان ما يصل المتعلم للاعتماد على الوجود المستمر للتصحيح.

في حالة تعلم المهارات الحركية، تعتبر إحدى النظريات أنه حينما يكون هناك معلومات ارتجاعية فورية فإنها تصبح جزءًا من المهمة، ومن ثم لاحقًا في أطر الحياة الحقيقية يصبح غيابها فجوةً في النمط المقرر مما يعطل الأداء. تعتبر فكرة أخرى أن الانقطاعات المتكررة

---

(٥٠) عبارة عن عجلتين صغيرتين يتم تثبيتهما على العجلة الخلفية للدراجة لمساعدة الأطفال على التعلم بسهولة.

للمعلومات الارتجاعية تجعل جلسات التعلم متغيرة جدًّا، مانعة توطيد نمط ثابت للأداء.[٢٦]

في قاعة الدراسة، تسفر المعلومات الارتجاعية المؤجلة عن تعلم أفضل طويل المدى عما تفعله المعلومات الارتجاعية الفورية. في حالة الطلاب الذين يدرسون فقرات نثرية عن موضوعات علمية، عُرِضَت الفقرة على البعض ثانيةً حتى حينما كان مطلوبًا منهم إجابة أسئلتها، في الواقع إن توفير معلومات ارتجاعية مستمرة لهم يضاهي امتحانًا بكتاب مفتوح.

أدت المجموعة الأخرى اختبارًا من دون وجود مادة الدراسة في المتناول وبعد ذلك فقط أُعْطِيَتْ لهم الفقرة وأُخْبِروا أن يتفحصوا إجاباتهم. أدت بالطبع مجموعة الكتاب المفتوح على أفضل نحو في الامتحان الفوري، ولكن أولئك الذين تلقوا معلومات ارتجاعية تصحيحية بعد إكمال الاختبار استبقوا تعلمًا أفضل في اختبار لاحق. ربما تساعد المعلومات الارتجاعية المؤجلة في اختبارات كتابية لأنها تمنح الطالب تمرنًا يتباعد في الوقت؛ إن مباعدة التمرن تُحسِّن من الاستبقاء كما يُناقَش في الباب التالي.[٢٧]

هل بعض أنواع مزاولة الاسترجاع أكثر فعالية للتعلم طويل الأمد أكثر من غيرها؟

تبدو الاختبارات التي تستدعي من المتعلم توفير الإجابة، مثل مقالة أو اختبار بإجابة قصيرة، أو ببساطة التمرن على البطاقات التوضيحية، أكثر فعالية من اختبارات التعرف البسيطة مثل اختبارات الاختيار من متعدد أو بصواب أم خطأ. ومع ذلك فحتى اختبارات الاختيار من متعدد

كتلك المستخدمة في مدرسة كولومبيا الإعدادية تنتج فوائد قوية.

في حين أن أي نوع من مزاولة الاسترجاع بصفة عامة يفيد التعلم، يَظْهَرُ التضمين في أنه حيثما يكون المجهود الإدراكي المطلوب للاسترجاع أكبر، يَنْتُجُ استبقاء أعظم. جرت دراسة مزاولة الاسترجاع على نطاق واسع في السنوات الأخيرة، ويُظْهِرُ تحليل لهذه الدراسات أنه بإمكان حتى مجرد اختبار وحيد في فصل إنتاج تحسن كبير في درجات الامتحان النهائي، وتستمر مكتسبات التعلم في الازدياد مع زيادة عدد الاختبارات.[٢٨]

أيما تكون النظريات التي يخبرنا العلم في الختام أنها صحيحة حول كيفية تعزيز الاسترجاع المتكرر للتذكر، فإن الأبحاث التجريبية تُظْهِرُ أن تأثير الاختبارات حقيقي -أن فعل الاسترجاع لتذكرٍ يغير الذاكرة، يجعله أسهل في الاسترجاع ثانيةً لاحقًا.

ما مدى استخدام التمرن على الاسترجاع كتقنية دراسة؟ في أحد الاستبيانات الاستقصائية، كان الطلاب الجامعيون إلى حد كبير غير واعين لفعاليته. في استبيان استقصائي آخر، فإن نسبة ١١٪ فقط من الطلاب الجامعيين قالوا إنهم يستخدمون استراتيچية الدراسة هذه. حتى حينما كانوا بالفعل يذكرون اختبارهم لأنفسهم، غالبًا ما قالوا إنهم استخدموه ليكتشفوا ما لم يكونوا يعرفونه، كيما يمكنهم دراسة تلك المادة بشكل أكبر. إن ذلك استخدام صالح تمامًا للاختبارات، ولكن القليل من الطلاب يدركون أن الاسترجاع ذاته يُحدِثُ استبقاءً أعظم.[٢٩]

هل تكون الاختبارات المتكررة ببساطة طريقة لتسهيل التعلم عن ظهر

قلب؟ في الحقيقة تشير الأبحاث إلى أنه بإمكان الاختبارات، بالمقارنة مع إعادة القراءة، تسهيل نقل المعرفة إلى سياقات وإشكاليات جديدة، وأنها تحسن قدرة المرء على استبقاء واسترجاع المادة ذات الصلة ولكنها لم تُخْتَبَرْ. ثمة احتياج إلى مزيد من الأبحاث حول هذه النقطة، ولكن يبدو أنه بإمكان التمرن على الاسترجاع أن يجعل المعلومات سهلة المنال على نحو أكبر حينما تكون هناك حاجة إليها في سياقات متنوعة.

هل يقاوم الطلاب الاختبارات كوسيلة للتعلم؟ بصفة عامة ينفر الطلاب من فكرة الاختبارات، وليس من الصعب معاينة السبب، وبخاصة في حالة الاختبارات ذات المخاطرة العالية مثل اختبارات منتصف الفصل الدراسي والنهائية، حيث يترتب على الدرجة عواقب خطيرة. ومع ذلك ففي كل دراسات الاختبارات التي أوردت مواقف الطلاب، قَدَّرَ الطلاب الذين تلقوا الاختبارات على نحو متكرر فصولهم باستحسان أكبر في ختام الفصل الدراسي أكثر من أولئك الذين تلقوا الاختبارات بتكرار أقل. بلغ أولئك الذين تلقوا الاختبارات بشكل متكرر نهاية الفصل الدراسي وهم متمكنون من المادة ولم يكونوا بحاجة إلى التكديس لأجل الامتحانات.

كيف يؤثر تلقي اختبار على الدراسة التالية؟ يقضي الطلاب بعد الاختبار وقتًا أكبر في إعادة دراسة المادة التي فاتتهم، ويتعلمون منها أكثر من أقرانهم الذين يعيدون دراسة المادة من دون أن يكونوا قد اختُبِروا. يُظْهِرُ الطلاب الذين تُشدِّد استراتيجيات دراستهم على إعادة القراءة وليس الاختبار الذاتي ثقةً مفرطةً في إجادتهم. أما الطلاب الذين قد تلقوا اختبارًا

فلديهم ميزة مضاعفة عن الذين لم يُخْتبَروا: إحساس أكثر دقة عما يعرفونه وعما لا يعرفونه، وتعزيز التعلم المتأتي من التمرن على الاسترجاع.[٣٠]

هل هناك أي فوائد أكثر وغير مباشرة لاختبارات قاعات الدراسة المعتادة قليلة المخاطرة؟ علاوة على تعزيز التعلم والاستبقاء فإن نظامًا من نوع الاختبارات هذا يُحسِّن من مواظبة الطالب على الحضور. فهي تزيد من التعلم قبل الحصة (لأن الطلاب يعرفون أنهم سيتلقون اختبارًا)، وترفع من الانتباه في أثناء الحصة لو أن الطلاب سيُخْتبَرون بنهاية الحصة، وتُمَكِّنُ الطلاب من قياس ما يعرفونه وما يحتاجون إلى صقله على نحو أفضل. فهي ترياق ضد التباس الطلاقة في النص الناتجة عن تكرار القراءات مع إجادة الموضوع.

تساعد الاختبارات المتكررة قليلة المخاطرة على تقليل قلق الاختبار بين الطلاب من خلال النتائج حول عينة أكبر كثيرًا: لا يكون اختبار وحيد حدثًا حاسمًا بالنجاح أو الرسوب. وهذا النوع من الاختبارات يُمَكِّنُ المعلمون من تحديد الفجوات في فهم الطلاب وتكييف تعليمهم على سدها. هذه الفوائد للاختبارات قليلة المخاطرة تتأتى إما من تقديم التعليم من خلال الإنترنت أو في قاعة الدراسة.[٣١]

الدروس المستفادة

التمرن على استرجاع معرفة أو مهارة جديدة من الذاكرة إنما هو أداة قوية للتعلم والاستبقاء المتين. إن هذا حقيقي لأي شيء يُطْلَبُ من العقل أن يتذكره ويستدعيه ثانية في المستقبل؛ حقائق، مفاهيم معقدة، تقنيات حل الإشكاليات، أو المهارات الحركية.

الاسترجاع المتطلب للمجهود يسفر عن تعلم واستبقاء قويين. ما أسهل أن يُغَرَّرَ بنا لتصديق أن يكون التعلم أفضل حينما يكون أسهل، ولكن الأبحاث تُظْهِرُ النقيض: حينما يكون على الذهن أن يعمل، فإن التعلم يثبت على نحو أفضل. كلما يكون المجهود أعظم لاسترجاع التعلم، بافتراض نجاحك، يتعزز التعلم أكثر من خلال الاسترجاع. بعد اختبار مبدئي، فإن إرجاء مزاولة الاسترجاع اللاحق يكون أقوى لإعادة تعزيز الاستبقاء عن المزاولة الفورية، لأن الاسترجاع المؤجل يتطلب مجهودًا أكبر.

الاسترجاع المتكرر لا يجعل من مواد التذكر أكثر متانة فحسب ولكنه يُنْتِجُ معرفةً يمكن استرجاعها بسهولة أكبر، في أطر أكثر تنوعًا، وتطبيقها على تنويع أوسع للإشكاليات.

بينما يمكن للتكديس أن يثمر درجات أفضل في امتحان فوري، فإن الميزة سرعان ما تتلاشى لأن هناك قدرًا أكبر من النسيان بعد إعادة القراءة أكثر منه بعد مزاولة الاسترجاع. إن فوائد مزاولة الاسترجاع طويلة المدى.

ببساطة فإن تضمين اختبار واحد (مزاولة استرجاع) في حصة يسفر عن تحسن كبير في درجات الامتحان النهائي، وتُواصِل المكتسبات في الازدياد مع تزايد تكرار الاختبارات في قاعة الدراسة.

ليست هناك حاجة إلى الابتداء في الاختبارات من قبل المعلم. يمكن للطلاب مزاولة الاسترجاع في أي مكان؛ الاختبارات في قاعات الدراسة ليست ضرورية. فَكِّرْ في البطاقات التوضيحية -بإمكان الطريقة التي يتعلم بها تلاميذ الصف الثاني جداول الضرب أن تفيد أيضًا

المتعلمين في أي عُمْرٍ لاختبار أنفسهم في علم التشريح، أو الرياضيات، أو القانون. ربما يكون الاختبار الذاتي غير جذاب لأنه يستدعي مجهودًا أكبر من إعادة القراءة، ولكن كما لوحظ فعليًّا فإنه كلما يكون المجهود أعظم في الاسترجاع، يُسْتَبْقى بشكل أكبر.

لدى الطلاب الذين يؤدون اختبارات التمرن إلمام أفضل عن تقدمهم أكثر من أولئك الذين يعيدون قراءة المادة ببساطة. وبالمثل، تُمَكِّنُ اختبارات كتلك المعلم من ملاحظة الفجوات والمفاهيم الخاطئة وتكييف التعليم لتصويبها. تقديم المعلومات الارتجاعية للطلاب بعد الاختبارات يحول دون استبقائهم على نحو مغلوط لمادة أساؤوا فهمها ويثمر تعلمًا أفضل للإجابات الصحيحة. يبلغُ الطلاب في الفصول التي تدمج الاختبارات قليلة المخاطرة إلى تقبل التمرن. يُقَدِّرُ الطلاب الذين يتلقون اختبارات على نحو متكرر فصولهم بشكل أكثر استحسانًا.

ماذا عن المخاوف المبدئية للمدير روچر تشمبرلن حول اختبارات التمرن في مدرسة كولومبيا الإعدادية -والتي ربما لا تكون أكثر من درب مجيد نحو التعلم عن ظهر قلب؟ حينما وَجَّهْنا إليه هذا السؤال بعد اكتمال الدراسة، توقفَ لبرهة ليستجمع أفكاره.

«ما اكتسبته حقًّا مع مستوى الارتياح هو هذا: لكيما يكون الأطفال قادرين على تقييم، وتوليف، وتطبيق مفهومٍ في أطر مختلفة، سيكونون أكثر كفاءة في البلوغ إلى هناك حينما تكون لديهم قاعدة من المعرفة والاستبقاء، ومن ثم لا يبددون الوقت في محاولة الرجوع وفهم ما تعنيه تلك الكلمة أو عما كان هذا المفهوم. إنها تُجيزُ لهم المضي إلى مستوى أعلى».

- ٣ -

امزِجْ مزاولتك

ربما لا يكون حدسيًّا أن مزاولة الاسترجاع هي استراتيجية تعلم أكثر قوة من المراجعة المتكررة وإعادة القراءة، إلا أن معظمنا يعتبرون أهمية الاختبارات أمرًا مُسَلَّمًا به في الرياضة. إنها ما ندعوه «تَمَرَّنْ، تَمَرَّنْ، تَمَرَّنْ». حسنًا، ها هي دارسة ربما تثير دهشتكم.

تمرنت مجموعة في عُمْر الثامنة على إلقاء أكياس الحبوب[٥١] في دلاء في حصة الألعاب البدنية. ألقى نصف الأطفال في دلو على بُعد ثلاثة أقدام[٥٢]. أما النصف الآخر فمزجوا بين الإلقاء في دلاء على مسافتي قدمين[٥٣] وأربعة أقدام[٥٤]. بعد اثني عشر أسبوعًا من ذلك اخْتُبِروا جميعًا في الإلقاء في دلو على بُعد ثلاثة أقدام. كان الأداء الأفضل بقدر كبير للأطفال الذين تمرنوا على الدلاء على مسافتي قدمين وأربعة أقدام وليس أبدًا على الدلاء على بُعد ثلاثة أقدام.[٣٢]

---

(٥١) Beanbags أكياس مليئة بالحبوب المجففة يتدرب الأطفال على حملها وتسديدها في الدلاء.

(٥٢) ٩٠ سم تقريبًا.

(٥٣) ٦٠ سم تقريبًا.

(٥٤) ١,٢ متر تقريبًا.

ما السبب في هذا؟ سنعود ثانية إلى أكياس الحبوب، ولكن بادئ ذي بدء القليل من التبصر في أسطورة ذائعة الاعتقاد حول الكيفية التي نتعلم بها.

أسطورة التمرن المتكتل

يعتقد معظمنا أن التعلم يكون أفضل حينما تحاول في شيء بذهن مُكَرَّسٍ لغرض وحيد: من المفترض أن التمرن والمزيد من التمرن سيحفران المهارة في الذاكرة. إن الاعتقاد في أن التمرن المُرَكَّز المتكرر لشيء واحد في كل مرة إلى أن تتمكن منه منتشرٌ بين مدرسي الفصول الدراسية، والرياضيين، ومدربي الموظفين في الشركات، والطلاب.

يدعو الباحثون هذا النوع من التمرن «متكتلًا»، يعتمد إيماننا بقدر كبير على الحقيقة البسيطة أننا حينما نقوم به يمكننا رؤية الفارق الذي يُحْدِثُه. ومع ذلك، رغم ما تطلعنا عليه عيوننا، فهذا الاعتقاد في غير محله. لو أمكن تعريف التعلم كاكتساب معرفة أو مهارات جديدة والقدرة على تطبيقها لاحقًا، إذن فالسرعة التي تكتسبُ بها شيئًا هي جزء من القصة. ألا يزال موجودًا هناك حينما تكون بحاجة إلى استخدامه في الحياة اليومية؟ في حين أن التمرن أساسي للتعلم والتذكر، فقد أظهرت الدراسات أن التمرن يكون أكثر فعالية بقدر كبير حينما يُقَسَّمُ إلى فترات منفصلة من التدريب وتكون متباعدة.

إن المكتسبات السريعة من خلال التمرن المتكتل كثيرًا ما تكون واضحة، ولكن النسيان السريع الذي يعقبها ليس كذلك. إن التمرن المتسم

بأنه متباعد، ومتداخل مع تعلم آخر، ومتنوع، يُنْتِجُ إجادةً أفضل، واستبقاءً أطول، وتعددًا أكبر للاستخدام. ولكن لهذه الفوائد كلفتها: حينما يكون التعلم متباعدًا، ومتداخلًا، ومتنوعًا، فهو يستدعي مجهودًا أكبر.

إنك تشعر بالمجهود المتزايد، وليس بالفوائد التي يُحْدِثُها المجهود. يبدو التعلم من هذا النوع من التمرن أبطأ، وإنك لا تحصل على أشكال التحسن والإثبات التي تعودت على معاينتها من التمرن المتكتل. حتى في الدراسات التي أظهر فيها المشاركون نتائج أعلى، فهم لا يدركون التحسن؛ يعتقدون أنهم يتعلمون على نحو أفضل في المادة حينما يكون التمرن متكتلًا.

حيثما تنظر في كل مكان تقريبًا تجد أمثلةً عن التمرن المتكتل؛ معسكرات صيفية للتدريب على اللغات، وكليات تمنح دورات مكثفة في موضوع وحيد بوعد التعلم السريع، وحلقات تعليم مستمر دراسية للخبراء المهنيين حيث يُكَثَّفُ التدريب لأسبوع واحد. التكديس للامتحانات هو شكل للتمرن المتكتل. يبدو كاستراتيچية مثمرة، وربما يجيزك في امتحان منتصف الفصل الدراسي في اليوم التالي، بيد أن معظم المادة ستكون قد نُسِيَتْ منذ وقت طويل بحلول التوقيت الذي تتقدم فيه لامتحان نهاية العام.

تبدو مباعدة تمرنك أقل إنتاجية للسبب ذاته؛ أن بعض النسيان قد بدأ وعليك العمل بجدية لتذكُّر المفاهيم. لا يبدو أنك متمكن منه. ما لا تشعر به في تلك اللحظة هو أن هذا المجهود المضاف يجعل التعلم أقوى.[٣٣]

التمرن المتباعد

إن فوائد جلسات التمرن المتباعد راسخة منذ أمد طويل، ولكن لمثال واضح ضعوا في اعتباركم هذه الدراسة عن ثمانية وثلاثين من أطباء الجراحة المقيمين. تلقوا سلسلة من أربعة دروس قصيرة في الجراحة المجهرية: كيفية إعادة ربط الأوعية الدموية الدقيقة. تضمن كل درس بعض التعليم متبوعًا ببعض التمرن. أكمل نصف الأطباء الدروس الأربعة بأكملها في يوم واحد، وهو الجدول الطبيعي في أثناء العمل. أكمل الباقون الدروس الأربعة نفسها ولكن بفاصل أسبوع بينها.[٣٤]

في اختبار عُقِدَ بعد شهر من جلستهم الأخيرة، تفوق أداء أولئك الذين كانت دروسهم متباعدة بأسبوع على زملائهم في كل النواحي؛ الوقت المنقضي لإتمام جراحة، وعدد حركات اليد، والنجاح في إعادة ربط الشريان الأورطى المقطوع النابض للجرذان الحية. كان اختلاف الأداء بين المجموعتين مذهلًا. فلم يحرز الأطباء المقيمون الذين تلقوا الجلسات الأربع في يوم واحد درجات أقل في كل الإجراءات، ولكن نسبة ١٦٪ منهم قد أتلفوا أوعية الجرذان الدموية بلا قابلية للترميم وكانوا غير قادرين على إكمال عملياتهم الجراحية.

ما سبب أن التمرن المتباعد أكثر فعالية عن التمرن المتكتل؟ يظهر أن تثبيت تعلم جديد في الذاكرة طويلة المدى يتطلب عملية تعزيز،

وفيها تتقوى بقايا التذكر (تمثيلات العقل للتعلم الجديد)، تُعْطَى معنى، تُرْبَطُ مع المعرفة السابقة، وهي عملية تتكشف خلال ساعات وربما تستغرق بضعة أيام. يستند التعلم المتسارع على الذاكرة قصيرة المدى.

ومع ذلك فالتعلم المتين يتطلب وقتًا لأجل التكرار الذهني وبقية عمليات التعزيز. ومن ثم فالتمرن المتباعد يُجدي نفعًا. إن المجهود المتزايد المُتَطَلَّب لاسترجاع التعلم بعد القليل من النسيان له تأثير في إعادة تحفيز التعزيز، وتقوية الذاكرة إلى حد أكبر. إننا نستكشف بعض النظريات حول هذه العملية في الباب التالي.

التمرن المتداخل

إن مداخلة التمرن بين اثنين من الموضوعات أو المهارات أو أكثر هي أيضًا بديل أكثر قوة للتمرن المتكتل، وها هنا مثال سريع عن ذلك. جرى تعليم مجموعتين من الطلاب الجامعيين كيفية حساب أحجام المجسمات الهندسية ثلاثية الأبعاد الغامضة (المنشور الثلاثي، الشكل الكروي، المخروط الدائري، نصف المخروط). أدت إحدى المجموعتين مجموعة من مسائل التمرين المُجَمَّعَة بحسب نوع المسألة (أربع مسائل تمرين لحساب حجم المنشور الثلاثي، ثم أربع مسائل للشكل الكروي، إلخ).

أدت المجموعة الأخرى نفس مسائل التمرين، ولكن التسلسل كان مختلطًا (متداخلًا) بدلًا من المُجَمَّع بحسب نوع المسألة. بالتسليم بما قدمناه بالفعل، فربما لن تدهشكم النتائج. ففي أثناء التمرن، تراوح

متوسط الإجابات الصحيحة للطلاب الذين أدوا المسائل في تجميعات (أي متكتلة) بنسبة ٨٩٪، مقارنة بنسبة ٦٠٪ فقط ممن أدوا المسائل في تسلسل مختلط.

ولكن في الاختبار النهائي لاحقًا بعد أسبوع، تراوح متوسط الإجابات الصحيحة للطلاب الذين تمرنوا على حل المسائل مُجَمَّعَة بحسب النوع بنسبة ٢٠٪، بينما تراوح المتوسط للطلاب الذين كان تمرنهم متداخلًا بنسبة ٦٣٪. المزج بين أنواع المسائل الذي حَسَّنَ من الأداء في الاختبار النهائي بنسبة ملحوظة ٢١٥٪، عرقل فعليًّا الأداءَ في أثناء التعلم.[٣٥]

والآن افترضْ أنك مدرب في شركة وتحاول تدريس عملية جديدة معقدة للموظفين والتي تتضمن عشرة إجراءات. الطريقة النمطية للقيام بذلك هي التدريب على الإجراء ١، مكررًا إياه مرات عديدة إلى أن يبدو أن المتدربين قد أتقنوه حقًّا. ثم تمضي إلى الإجراء ٢، تقوم بتكرارات عديدة لرقم ٢، وتتمكن منه، وهكذا دواليك. يبدو أن ذلك يسفر عن تعلم سريع.

ما الذي قد يبدو عليه التمرن المتداخل؟ إنك تتمرن على الإجراء ١ قليلًا من المرات فحسب، ثم تنقل إلى الإجراء ٤، ثم تنتقل إلى الإجراء ٣، ثم إلى ٧، وهلم جرًّا.

(يخبركم الباب الثامن عن كيفية تدريب فارمرز للتأمينات[(٥٥)]

(٥٥) Farmers Insurance شركة تأمينات أمريكية تأسست في العام ١٩٢٨ مقرها في لوس إنجلوس – كاليفورنيا.

للعملاء الجدد على سلسلة تصاعدية من التدريبات التي تنتقل تكرارًا إلى مجموعة المهارات المفتاحية في تتابع عشوائي على نحو ظاهر يضيف طبقات من السياق والمعنى لكل دورة).

يبدو التعلم من خلال التمرن المتداخل أبطأ عن التعلم من خلال التمرن المتكتل. يستشعر المعلمون والطلاب الاختلاف. يمكنهم معاينة إلمامهم بكل عنصر يتأتى على نحو أبطأ كثيرًا، والميزة التعويضية على المدى الطويل ليست واضحة لهم. ونتيجة لذلك، فالتداخل مكروه ونادرًا ما يُسْتَخْدَم. ينفر منه المعلمون لأنه يبدو خاملًا. ويجده الطلاب مثيرًا للتشوش: إنهم يبدأون للتو في استيعاب مادة جديدة ولا يشعرون بالتمكن منها بعد حينما يُرْغَمون على التحول. ولكن الأبحاث تُظْهِرُ بلا لبس أن الإتقان والاستبقاء طويل المدى يكونان أفضل للغاية لو أنك تداخِل تمرنك أكثر من تكتيلك إياه.

التمرن المنوع

حسنًا، ماذا عن دراسة أكياس الحبوب حيث كان الأطفال الذين أدوا على أفضل نحو هم الذين لم يتمرنوا البتة على رمية الثلاثة أقدام التي تَمَرَّنَ عليها فقط الأطفال الآخرون؟

ركزت دراسة أكياس الحبوب على إجادة المهارات الحركية، ولكن الكثير من الأدلة قد أظهرت أن المبدأ الرئيس ينطبق على التعلم الإدراكي أيضًا. الفكرة الرئيسة هي أن التمرن المنوع -مثل أن تلقي بأكياس الحبوب الخاصة بك في سلال على أبعاد مختلطة- يُحَسِّنُ من

قدرتك على نقل التعلم من موقف ما وتطبقه بنجاح في موقف آخر.

إنك تطور فهمًا أوسع عن العلاقات بين حالات مختلفة والتحركات المتطلبة للنجاح فيها؛ إنك تميز السياق بشكل أفضل وتطور «مفردات تحرك» أكثر مرونة -تحركات مختلفة لمواقف مختلفة. سواء كان لزامًا على مدى التدريب المتغير (على سبيل المثال؛ رميتا القدمين والأربعة أقدام) أن يحيط بمهمة خاصة (رمية الثلاثة أقدام) فهذا موضوع للمزيد من الدراسة.

إن الأدلة التي تُفَضِّلُ التدريب المتغير تدعمها الدراسات الحديثة لتصوير الأعصاب والتي تقترح أنواعًا مختلفةً من التمرن لتوظيف أجزاء مختلفة من المخ. إن تعلم المهارات الحركية من التمرن المنوع والذي يثير التحدي على نحو إدراكي أكثر من التمرن المتكتل، يبدو أنه يتعزز في منطقة من المخ مرتبطة بالعملية الأكثر صعوبة لتعلم المهارات الحركية رفيعة المستوى.

من ناحية أخرى يظهر أن تعلم المهارات الحركية من التمرن المتكتل يتعزز في منطقة من المخ تُسْتَخْدَم لتعلم مهارات حركية أبسط إدراكيًّا وأقل تحديًا. إن الاستدلال هو أن التعلم المكتسب عبر قالب التمرن المتكتل الأقل تحديًا مشفر في تمثيل أبسط أو مقفر نسبيًّا عن التعلم المكتسب من التمرن المنوع والأكثر تحديًا والذي يتطلب المزيد من القوة العقلية ويشفر التعلم في تمثيل أكثر مرونة والذي يمكن تطبيقه على نحو أوسع.[٣٦]

إن التمرن المتكتل لطالما كان هو القاعدة بين الرياضيين: قم

برميتك الخُطافية[٥٦]، اضرب كرة الجولف لمسافة عشرين قدمًا[٥٧]، قم بالإعادة بظاهر اليد[٥٨]، ألقِ التمرير في أثناء الدحرجة[٥٩]: مرارًا وتكرارًا لتتمكن منها على نحو صحيح وتُدَرِّب «ذاكرتك العضلية». ذلك ما تؤكده الفكرة العامة. إن فوائد التمرين المنوع قد صارت تكتسب قبولًا أوسع، ولكن على نحو بطيء.

لنضع في الاعتبار التمرير بلمسة واحدة في الهوكي. ذلك حيث تتلقى قرص الهوكي وتمرره فورًا لزميلك من نفس الفريق الذي ينحدر على الجليد، مُخِلًّا بتوازن المنافِس وغير قادر على تشكيل ضغط على اللاعب بقرص الهوكي. اعتاد چيمي كومپون[٦٠] حينما كان مدربًا مساعدًا لفريق لوس إنچلوس كينجز[٦١] على إجراء تدريب الفريق على التمريرات بلمسة واحدة من نفس الوضعية في حلبة الهوكي.

حتى لو كانت هذه الحركة متداخلة مع تسلسل من الحركات الأخرى عمليًّا، فلو أنك تقوم بها فقط في نفس المكان على الحلبة أو

---

(٥٦) تتم هذه الرمية الخطافية في كرة السلة عبر تسديد الكرة بينما يقف اللاعب جانبًا ويؤرجح الكرة لأعلى على شكل قوس باليد الأبعد.

(٥٧) نحو ستة أمتار.

(٥٨) أي ضرب الكرة بظهر المضرب في التنس.

(٥٩) في كرة البيسبول يتلقى لاعب ظهير الوسط الكرة ويبدأ في تحريكها نحو جانب واحد من الملعب.

(٦٠) **Jamie Kompon** (١٩٦٦ ـ) كان لاعب دفاع في هوكي الجليد وهو الآن مدرب مساعد لفريق **Florida Panthers** وكان سابقًا مدرب ومدير فريق **Portland Winterhawks**.

(٦١) **Los Angeles Kings** فريق هوكي جليد محترف بلوس إنچلوس - كاليفورنيا، تأسس في العام ١٩٦٦.

في نفس تسلسل الحركات، فإنك كما لو كنتَ تلقي بأكياس الحبوب في دلو على بُعد ثلاثة أقدام. إن كومپون الآن يستوعب الفارق وقد غَيَّرَ من تمارينه. إنه قد انتقل إلى فريق شيكاجو بلاكهوكس(٦٢) منذ أن تحدثنا. قد كنا لنقول: «راقب هذه الصقور السوداء» هنا، ولكن بينما نراجع للبدء في العمل، كان كومپون وفريقه قد فازوا بالفعل بكأس ستانلي(٦٣). ربما ليست مصادفة؟

عُرِضَتْ فوائد التمرن المتغير للإدراك بالمقارنة مع تعلم المهارات الحركية في تجربة حديثة قد كيفت من اختبار أكياس الحبوب مع التعلم اللفظي: حَلَّ التلاميذ في هذه الحالة الجناس والإبدال -أي أنهم غيروا ترتيب الحروف لتكوين كلمات (بمنذ تحولت إلى مُذَنَّب). تَمَرَّنَ بعض الخاضعين للبحث على نفس تمرين الجناس مرارًا وتكرارًا، بينما تَمَرَّنَ الآخرون على تمارين جناس متعددة للكلمة. وحينما اخْتُبِروا جميعًا على نفس تمرين الجناس الذي تمرنت عليه المجموعة السابقة، أدت المجموعة الأخيرة فيه على نحو أفضل! ستنطبق نفس الفوائد سواء كنتَ تتمرن على تحديد أنواع الأشجار، أو تفريق المبادئ في قضية قانونية، أو إتقان برنامج كمپيوتر.٣٧

---

(٦٢) Chicago Blackhawks فريق هوكي محترف تأسس في العام ١٩٢٦. وترجمتها الحرفية الصقور السوداء.

(٦٣) Stanley Cup كأس بطولة دوري الهوكي الوطني NHL (National Hockey League) تأسس في العام ١٨٩٣.

تطوير مهارات التمييز

بالمقارنة مع التمرن المتكتل، فالميزة البارزة للتداخل والتنوع أنهما يساعداننا على تعلم كيفية تقييم السياق والتمييز بين الإشكاليات على نحو أفضل، واختيار وتطبيق الحل الصحيح من بين مجموعة من الاحتمالات. التكديس متوطد بالكتب الدراسية في تعليم الرياضيات: كل باب مخصص لنوع محدد من المسائل التي تدرسها في الفصل، ثم تتمرن عليها لنفترض من خلال حل عشرين مثالًا قبل أن تنتقل للأمام.

في الباب التالي نوع مختلف من المسائل، وإنك تنغمس في نفس النوع من التعلم والتمرن المُرَكَّزين لذلك الحل. وإنك تتقدم للأمام بابًا تلو الآخر خلال الفصل الدراسي. ولكن حينئذ في الامتحان النهائي إذا بالمسائل كلها مختلطة: إنك تحدق في كل واحدة بدورها سائلًا نفسك تُرى أي خوارزمية أستخدم؟ أكانت في الباب ٥ أم ٦ أم ٧؟ حينما تعلمتَ في ظل حالات من الإعادة المتكتلة أو المُجَمَّدَة، لم يكن لديك تمرن على عملية التصنيف الحرجة تلك.

ولكن بهذه الطريقة تتكشف الحياة في العادة: تداهمنا الفرص والإشكاليات على نحو غير متوقع وبلا ترتيب. وكيما يكون لتعلمنا فائدة عملية، فلا بد أن نكون حاذقين في التمييز. «ما نوع هذه الإشكالية؟» ومن ثم يمكننا اختيار وتطبيق الحل المناسب.

أثبتت دراسات عديدة تحسن قدرات التمييز التي ستُكْتَسَب من خلال التمرن المتداخل والمنوع. إحدى الدراسات تضمنت تعلم نسب اللوحات إلى الرسامين الذين أبدعوها، وركزت دراسة أخرى على تعلم تحديد وتصنيف الطيور.

توقع الباحثون مبدئيًّا أن التمرن المتكتل في تحديد أعمال الفنانين (أي دراسة أمثلة عديدة لرسَّام واحد قبل الانتقال إلى دراسة عدة أمثلة لأعمال آخر) سيقدم أفضل عون في تعلم الطلاب للخصائص التعريفية لأسلوب كل فنان. التمرن المتكتل لأعمال كل فنان، لفنان واحد في كل مرة، سيُمَكِّنُ الطلاب من مطابقة الأعمال الفنية مع الفنانين لاحقًا، بالمقارنة مع التعرض المتداخل لأعمال فنانين مختلفين.

كانت الفكرة أنه ما لم يكن التداخل شاقًّا ومُرْبِكًا للغاية؛ فلن يكون الطلاب قادرين أبدًا على تصنيف الأبعاد ذات الصلة.

كان الباحثون على خطأ. فالقواسم المشتركة في أعمال رسام واحد التي تعلمها الطلاب من خلال التمرن المتكتل أثبتت أنها أقل نفعًا عن الاختلافات بين أعمال رسامين عديدين والتي تعلمها الطلاب من خلال التداخل. مَكَّنَ التداخل من تمييزٍ أفضل وأنتج درجات أفضل في اختبار لاحق استدعى مطابقة الأعمال مع رساميها.

كانت مجموعة التداخل قادرة بشكل أفضل على مطابقة أسماء الرسامين بشكل صحيح مع أمثلة جديدة لعملهم والتي لم تعاينها المجموعة قَط في أثناء طور التعلم. وبالرغم من هذه النتائج، استمر الطلاب الذين شاركوا في هذه التجارب في تفضيل التمرن المتكتل،

لقناعتهم أنه يفي بالغرض على نحو أفضل. حتى بعد أن أدوا الاختبار وكان لهم أن يدركوا من أدائهم أن التداخل هو الاستراتيچية الأفضل للتعلم، تمسكوا باعتقادهم أن المعاينة المُرَكَّزَة للوحات رسام واحد هي الأفضل. من الصعب التخلص من أساطير التمرن المتكتل، حتى حينما تختبرُ الأدلة بنفسك.[٣٨]

أُعيدَ تأكيد قوة التمرن المتداخل في تحسين القابلية على التمييز في تصنيف الطيور في دراسات على أناس يتعلمون تصنيف الطيور. إن التحدي هنا أكثر تعقيدًا عما قد يبدو. تناولت إحدى الدراسات عشرين نوعًا من عائلات الطيور (طيور الدرَّاس، والسنونو، والنمنمة، والشرشوري وهلم جرًّا).

فمن داخل كل عائلة، عُرِضَ على الطلاب دزينة من الأنواع (الدرَّاس البني، الدرَّاس ذو المنقار المعقوف، درَّاس بنداير[(٦٤)]، إلخ). فلتحديد عائلة الطائر، تضعُ في اعتبارك مجالًا واسعًا للسمات مثل الحجم، الريش، السلوك، الموقع، شكل المنقار، لون القزحية، وهكذا دواليك. الإشكالية في تعريف الطائر هي تشارك أعضاء عائلة في سمات عديدة مشتركة ولكن ليس جميعهم. على سبيل المثال، العديد من وليست كل طيور الدرَّاس لها منقار طويل معقوف على نحو بسيط.

هناك من السمات ما هي نمطية لعائلة ولكن ليس كل ما يوجد في كل أعضاء العائلة يكون بمثابة عوامل تعريف فريدة. لأن قواعد

---

(٦٤) هذا النوع يحمل لقب الميچور تشارلز إي بنداير الذي جمع أول عينة منه بالقرب من أريزونا في العام ١٨٧٢.

التصنيف يمكن أن تعتمد فقط على السمات المميزة وليس على السمات المُحَدِّدَة (تلك التي تسري على كل عضو)، إن تصنيف الطيور هو شأن عن تعلم المفاهيم وإصدار الأحكام، وليس استظهار الملامح ببساطة. أثبت التمرن المتداخل والمنوع أنه أكثر نفعًا عن التمرن المتكتل لتعلم المفاهيم الأساسية التي توحد وتفرق بين الأنواع والعائلات.

لإعادة صياغة استنتاج من إحدى هذه الدراسات، يتطلب التذكر والإدراك «المعرفة المبنية على الحقائق»(٦٥)، والتي تُعْتَبَر رتبة أقل للتعلم عن «المعرفة المفاهيمية»(٦٦). تستدعي المعرفة المفاهيمية فهمًا للعلاقات المتبادلة بين العناصر الأساسية بداخل بنية أكبر والتي تُمَكِّنُهم من العمل معًا. إن المعرفة المفاهيمية مُتطلَّبة للتصنيف. وتبعًا لهذا المنطق، يجادل البعض أن مزاولة استرجاع الحقائق والأمثلة النموذجية ستكون قاصرة كاستراتيچية لاستيعاب الخصائص العامة المُتطلَّبة لمستويات أعلى من السلوك العقلي.

تشير دراسات تصنيف الطيور إلى النقيض: بإمكان استراتيچيات التعلم التي تساعد الطلاب في تحديد وتمييز النماذج الأولية المعقدة (مُشابَهات العائلة) أن تعينهم على الإلمام بأنواع الاختلافات السياقية والوظيفية التي تتخطى اكتساب أشكال بسيطة للمعرفة وتمتد إلى نطاق أعلى للفهم.[٣٩]

---

(٦٥) Factual Knowledge أي المعلومات الأساسية حول موضوع بعينه والتي لا بد على الطلاب من معرفتها.

(٦٦) Conceptual Knowledge أي معرفة واستيعاب المفاهيم والمبادئ والنظريات المتعلقة بموضوع معين.

تحسين الإجادة المعقدة لطلاب الطب

إن التفريق بين المعرفة المباشرة للحقائق والتعلم المتعمق الذي يسمح باستخدام مرن للمعرفة ربما يكون مشوشًا قليلًا، ولكنه يجد صدى لدى دوجلاس لارسن في كلية الطب بجامعة واشنطن في ساينت لويس، والذي يقول إن المهارات المُتطلَّبة لتصنيف الطيور مشابهة لتلك المُتطلَّبة في تشخيص الطبيب للعلة لدى مريض.

يقول: «السبب في أهمية التنوع أنه يساعدنا على رؤية أكبر للفروق الدقيقة في الأشياء التي يمكننا المقارنة مقابلها، إن هذا يُناقَش كثيرًا في الطب بمعنى أن زيارة كل مريض إنما هي اختبار. ثمة العديد من طبقات الذاكرة الواضحة والضمنية مشتركة في القدرة على التمييز بين الأعراض وعلاقاتها المتبادلة».

الذاكرة الضمنية هي استرجاعك الآلي للخبرة الماضية لتأويل أخرى جديدة. على سبيل المثال، يدخل المريض ويروي لك قصةً. بينما تستمع، فإنك تتفكر على نحوٍ واعٍ عبر مكتبتك الذهنية لإيجاد ما يناسب، بينما بشكل غير واعٍ تُجري اقتراعًا لخبراتك الماضية لتساعد في تأويل ما يرويه لك المريض. يقول لارسن: «حينها يتبقى لكَ اتخاذ القرار»[٤٠].

إن لارسن طبيب أعصاب للأطفال يقابل المرضى في عيادة ومستشفى الجامعة. إنه رجل مشغول: بالإضافة إلى مزاولة الطب،

فهو يشرفُ على عمل الأطباء المتدربين، ويُدَرِّسُ، وبحسب ما يسمح الوقت يُجري أبحاثًا في التعليم الطبي، عاملًا فيها بالاشتراك مع علماء النفس الإدراكي. إنه يعتمد على كل هذه الأدوار لإعادة تصميم وتعزيز مناهج التدريب بالكلية في علم أعصاب الأطفال.

وكما قد تتوقع، فإن كلية الطب توظف نطاقًا واسعًا من تقنيات التعليم. بالإضافة إلى المحاضرات بقاعات الدراسة والمعامل، يتمرن الطلاب على الإنعاش وإجراءات أخرى على مانيكانات متطورة تكنولوچيًّا في ثلاثة مراكز محاكاة تدعمها الكلية. كل «مريض» مُثَبَّتٌ إلى شاشات مراقبة، وله ضربات قلب، وضغط دم، وإنسان عين يتسع ويضيق، وقدرة على الاستماع والحديث، والفضل يعود إلى مُتَحَكِّمٍ يراقبُ ويُديرُ المانيكان من غرفة خلفية.

تستفيد الكلية من «مرضى قياسيين»، مُمَثِّلون يتبعون سيناريوهات ويُظْهِرون أعراضًا مطلوب من الطلاب تشخيصها. إن المركز مجهز مثل عيادة طبية عادية، ولا بد على الطلاب من إظهار الكفاءة في كل الجوانب للقاء مريض، من المهارات الإكلينيكية، ومهارات الفحص البدني، إلى تذكر السؤال عن النطاق التام للأسئلة ذات الصلة للتوصل إلى التشخيص وخطة العلاج.

ومن دراسات وسائل التدريس هذه استمد لارسن بعض الاستنتاجات المثيرة. أولًا وربما يبدو هذا واضحًا: إنك تؤدي في اختبار على نحو أفضل لإظهار جدارتك في لقاء المرضى في عيادة، لو كانت خبرة تَعَلُّمِك تضمنت لقاء المرضى في عيادة. إن القراءة عن

المرضى ببساطةٍ ليست كافية. ولكن في الامتحانات النهائية الكتابية، فطلاب الطب الذين قد فحصوا المرضى وأولئك الذين قد تعلموا عبر الاختبارات الكتابية يؤدون جيدًا بشكل مماثل. والسبب هو أنه في اختبار كتابي يُمْنَحُ الطالب تكوينًا معتبرًا ويُسْأل عن معلومات محددة. عند فحص المريض، عليك ابتكار نموذجك الذهني الصحيح والخطوات التي ستتبعها. إذ قد تمرنت على هذه الخطوات على المرضى أو على المرضى المحاكين فهذا يحسن من الأداء بالمقارنة مع مجرد القراءة عن كيفية القيام به. بقول آخر، إن نوع التمرن الاسترجاعي الذي يثبتُ أنه أكثر فعالية هو الذي يعكسُ ما ستفعله بالمعرفة لاحقًا. إنه ليس مجرد ما تعرفه، ولكن كيفية مزاولتك لما تعرفه هي ما تقرر كيف سيفيدك التعلم على نحو جيد لاحقًا.

بحسب القول المأثور في الرياضة: «تمرنْ كأنك تلعبُ وسوف تلعبُ كأنك تتمرنُ». يتماشى هذا الاستنتاج مع أبحاث أخرى في التعلم، ومع بعض من تمارين التدريب الأكثر تعقيدًا في العلم والصناعة، والتي تشمل الاستخدام الواسع لأجهزة المحاكاة على نحو متزايد؛ ليس فقط لملاحي الطائرات النفاثة وطلبة الطب ولكن أيضًا لضباط الشرطة، وملاحي زوارق القطر، وللناس في كل مجال تقريبًا بإمكانك تسميته والذي يستدعي إجادة معرفة ومهارات معقدة وحيث تكون المخاطر عالية لأدائها على نحو صحيح. التعلم من الكتب ليس كافيًا في هذه الحالات؛ التجربة العملية الفعلية على التمرن هي المطلوبة.

ثانيًا، في حين أنه من المهم لطالب الطب أن يبني الاتساع عبر لقاءِ

تنوعٍ واسعٍ للمرضى الذين يُبدون أمراضًا مختلفةً، فإن وضع تشديد كبير للغاية على التنوع يخاطرُ بأن يقلل من التشديد على التمرن الاسترجاعي المتكرر للأساسيات؛ على الطريقة النمطية التي يتبدى بها المرض في معظم المرضى.

يقول لارسن: «ثمة مجموعة معينة من الأمراض التي نريد منك معرفتها جيدًا جدًّا، لذلك سنريك هؤلاء المرضى القياسيين مرارًا وتكرارًا، ونُقَيِّمُ أداءك إلى أن تكون قد تمكنت من ذلك بالفعل ويمكنك أن تُرينا ذلك، «إني بالفعل أقوم بذلك جيدًا». الأمر ليس هذا أو ذاك، التنوع مقابل التكرار. إننا بحاجة إلى التأكد أننا متوازنون على نحو مناسب، وندرك أيضًا أننا نقع أحيانًا في شرك الألفة. «لقد قابلت بالفعل جمعًا من المرضى بذات المشكلة، لستُ بحاجةٍ إلى الاستمرار في مقابلتهم». ولكن التمرن الاسترجاعي المتكرر بالفعل حاسم للاستبقاء طويل الأمد، وهو جانب حرج للتدريب».

الجانب الثالث الحرج هو الخبرة العملية. فبالنسبة إلى طبيبٍ، تُوَفِّرُ مقابلة المرضى دورةً طبيعيةً من التمرن الاسترجاعي المتباعد، المتداخل، والمنوع.

«إن الكثير جدًّا في الطب قائم على التعلم من خلال الخبرة، وذلك هو السبب في أنه بعد أول عامين نأخذ الطلاب خارج قاعات الدراسة ونضعهم في أطر إكلينيكية. إن السؤال الضخم هو ماذا عن تلاقي التعلم والخبرة معًا؟ لدينا العديد من الخبرات التي لا نتعلم منها. ما الذي يميز تلك التي تعلمنا شيئًا؟».

التفكر هو أحد قوالب التمرن الذي يساعدنا في التعلم من خبرتنا كما روى طبيب جراحة الأعصاب مايك إبرسولد في الباب الثاني. بعض الناس ميالون أكثر من الآخرين إلى فعل التفكر، لذلك توسعَ دوج لارسن في أبحاثه لدراسة كيفية تكوينك للتفكر كجزء مُكَمِّلٍ للتمرين، مساعدًا الطلاب في تنميته كعادةٍ. إنه يجري التجارب بإلزام الطلاب على كتابة ملخصات يومية أو أسبوعية عما قاموا به، كيف عمل، وما قد يفعلونه بشكل مختلف في المرة القادمة للحصول على نتائج أفضل.

إنه يفترض أن التفكر اليومي، كقالب للتمرن الاسترجاعي المتباعد، له ذات الحسم في تطبيق الطب في الحياة الحقيقية على الأرجح مثل الذي للاختبارات القصيرة والامتحانات في بناء الكفاءات في كلية الطب.

ماذا عن المحاضرة في قاعة الدراسة، أو مؤتمر التمرين النموذجي في أثناء العمل والمضغوط خلال يومين؟

يحسب لارسن أن أطباء الامتياز في كليته يقضون نسبة ١٠٪ من وقتهم بحضور المؤتمرات وسماع المحاضرات، ربما تكون حديثًا عن أمراض التمثيل الغذائي[٦٧]، أو عن الأمراض المعدية، أو عن عقاقير مختلفة. يعرضُ المتكلم شرائح الباور بوينت ويشرع في نقاشها. وفي العادة هناك غداء، يأكل الأطباء ويسمعون ويغادرون.

«في رأيي، وبوضع كم النسيان الذي يحدث في الاعتبار، فمن

---

(٦٧) أي الأمراض الناتجة عن الاضطراب في عملية الأيض -التمثيل الغذائي- أي تحويل الطعام إلى طاقة على مستوى الخلايا.

المثبط للهمة أننا نضع العديد من الموارد في موضع التنفيذ، ومن الطريقة التي تُجرى بها حاليًّا، تطلعنا أبحاث التعلم على أنها جد عديمة الجدوى. يرتاد طلاب الطب والأطباء المقيمون هذه المؤتمرات وليس لديهم أيما تعرض متكرر لها. إنه فقط من قبيل المصادفة أن انتهى بهم الأمر أخيرًا بلقاء مريض ترتبط مشكلته بصلة تعود إلى موضوع المؤتمر. وبخلاف ذلك فهم لا يدرسون المادة، إنهم فقط يسمعون ثم ينصرفون».

وكحد أدنى، يود لارسن أن يرى شيئًا يحدث لإيقاف النسيان: اعقِد اختبارًا قصيرًا في نهاية المؤتمر واتبعه بتمرن استرجاعي متباعد. «اجعل الاختبارات جزءًا قياسيًّا من الثقافة والمنهج. أنت تعرف فقط أنك ستتلقى أسبوعيًّا في بريدك الإلكتروني عشرة أسئلة عليك التعامل معها».

إنه يتساءل: «كيف نصمم أنظمةً تعليميةً وتدريبيةً تَحُول دون أو على الأقل تعترضُ كم النسيان الذي يحدث، ونتأكد من أنها منهجية طوال الدراسة لدعم ما نحاول إحرازه؟ في الحالة الراهنة الآن، إن برامج الأطباء المقيمين تُمْلي ببساطةٍ أنه عليك الحصول على المنهج، وحضور المؤتمرات، وتنتهي عند هذا الحد. إنها تقدم هذه المؤتمرات الضخمة، يحضرها كل أعضاء الكلية ويلقون كلماتهم، وفي الختام فإن ما يحرزونه بالفعل هو من قبيل الحد الأدنى»[٤١].

هذه المبادئ قابلة للتطبيق على نطاق واسع

ربما تبدو فرق كرة القدم الجامعية مكانًا غريبًا للبحث عن نموذج للتعلم، ولكن حوارًا مع المدرب ڤينس دُولي[٦٨] عن نظام التمرن في جامعة چورچيا يوفر حالةً مثيرةً للاهتمام. إن دولي ذو مرجعية في هذا الموضوع، كمدرب أساسي لفريق بولدوجز[٦٩] من ١٩٦٤ إلى ١٩٨٨، قد جَمَّعَ عددًا مدهشًا لمائتين وواحد فوز وبسبع وسبعين خسارة وعشر مرات تعادل فقط، فائزًا بستة ألقاب للدوري وببطولة وطنية. وتقدمَ ليخدم كمدير رياضي للجامعة، حيث بنى واحدًا من أكثر البرامج الرياضية المذهلة في الوطن.

سألنا المدرب دُولي عن كيفية مباشرة اللاعبين لجميع تعقيدات اللعبة. تدور نظرياته عن التدريب والتمرين حول الدورة الأسبوعية لمباراة أحد أيام السبت إلى التالية. ثمة الكثير لتعلمه في تلك الفترة القصيرة: دراسة نوعية لعب الخصم في قاعة الدراسة، ومناقشة استراتيچيات الهجوم والدفاع لمقاومتها، والخروج بالمناقشة إلى الملعب، وتقسيم الاستراتيچيات إلى حركات الأوضاع الفردية وتجريبها، وترابط الأجزاء في كلٍّ متكامل، ثم إعادة التحركات التي تجري بانتظام كالساعة.

---

(٦٨) Vincent Dooley ڤينيس (ڤينسنت) چوزيف دولي، (١٩٣٢ ـ) المدير الرياضي والمدرب الأساسي لفريق كرة القدم الأمريكية بجامعة چورچيا.

(٦٩) Georgia Bulldogs Football الفريق الذي يمثل جامعة چورچيا في بطولات كرة القدم الأمريكية.

بينما يدور كل هذا، فلا بد على اللاعبين من الحفاظ على مهاراتهم الأساسية في أعلى لياقة: العرقلة، واعتراض الخصم، والتقاط الكرة، والمجيء بالكرة، والتقدم في أثناء الإمساك بالكرة. يعتقد دُولي أنه: (١) عليك الاستمرار في التمرن على الأساسيات من حين لآخر إلى الأبد، وبذلك تُبقيها يقظةً، وإلا تلقى هزيمة نكراء، ولكن (٢) عليك تغيير التمرن لأن الكثير من التكرار يبعث على الملل. يعمل مدربو الوضعيات مع اللاعبين بشكل منفرد على مهارات محددة ثم على كيفية لعب وضعياتهم في أثناء تمرن الفريق.

وماذا أيضًا؟ هناك التمرن على لعبة الركل. هناك مسألة إتقان كل لاعب لكتاب قواعد اللعب. وهناك لعباتٌ خاصةٌ من مخزون الفريق والتي كثيرًا ما تُشَكِّلُ فارقًا بين الفوز والخسارة. في رواية دُولي، اللعبات الخاصة تكون بمثابة أمثلة نموذجية للتعلم المتباعد: يجري التمرن عليها أيام الخميس فقط، لذلك هناك دائمًا أسبوع ما بين الجلسات، وتُجرى اللعبات في تتابع منوع.

ومع كل هذا الذي يتوجب فعله، ليس من المدهش أن الجانب الحاسم لنجاح الفريق هو جدول يومي وأسبوعي محدد جدًّا والذي يداخل عناصر تمرن الفرد والفريق. تتركز بداية كل يوم من التمرن على الأساسيات لوضعية كل لاعب. تاليًا، يتمرن اللاعبون في مجموعات صغيرة، عاملين على المناورات التي تتضمن وضعيات عديدة. تُضَمُّ هذه الأجزاء الصغيرة معًا على نحو تدريجي وتُجْرَى كفريق. إن اللعبة تتسارع وتتباطأ وتتكرر ذهنيًّا وبدنيًّا أيضًا. بغضون منتصف الأسبوع

يؤدي اللاعبون اللعبة في الوقت الفعلي، بالسرعة القصوى.

قال دُولي: «إنك تتعامل معها بسرعة، عليك أن تتفاعل بسرعة، ولكن ما إن تقترب من توقيت المباراة، فإنك تتباطأ ثانيةً. إنه الآن نوع من تكرار التدريب من دون تماس بدني. تبدأ اللعبة بشكل أساسي بنفس الطريقة في كل مرة، ولكن عندئذ يُغَيِّرُها الخصم بالفعل. فمن ثم عليك أن تكون قادرًا على التكيف مع ذلك. إنك تشرع في الحركة وتقول: «لو أنهم يتفاعلون على هذا النحو، فهذا إذن ما ستفعله». إنك تتمرن على التعديلات. لو أنك تؤديها مرات كافية في مواقف مختلفة، فحينها تكون قادرًا على فعلها جيدًا أيًّا كان ما يحدث في الملعب»[٤٢].

كيف يتقن اللاعب كتاب قواعد اللعب؟ إنه يأخذه إلى البيت ويراجع اللعبات في ذهنه. ربما يتملى فيها. يقول دُولي إنه لا يمكن لكل شيء عمليًّا أن يكون شاقًّا بدنيًّا، وإلا فإنك تنهك نفسك، «لذلك لو أن اللعبة تستدعيك أن تخطو في هذا الاتجاه ثم تذهب في الاتجاه الآخر، بإمكانك تكرار ذلك في ذهنك، ربما فقط تميل بجسدك كما لو أنك تذهب في ذلك الاتجاه. ثم لو أن شيئًا يحدث حيث يتوجب عليك التعديل، فبإمكانك فعل ذلك ذهنيًّا. من خلال إعادة قراءة كتاب قواعد اللعب، ربما تقوم بخطوة أو اثنتين لتتملى فيه، إنك تحاكي شيئًا يحدث، لذا فإن ذلك النوع من التكرار الذهني يضاف إلى ما تكتسبه في قاعة الدراسة والملعب».

تُعْقَدُ اجتماعات خط الوسط النهائية صباح يوم السبت، باستعراض خطة اللعب ومراجعتها ذهنيًّا. يمكن لمدربي الهجوم وضع الخطط التي

يريدونها حول اللعبة الفرضية، ولكن ما إن تنطلق المباراة، فإن التنفيذ يكمن في يدي ظهير الوسط.

إن كل شيء هناك بالنسبة إلى فريق المدرب دُولي: الاسترجاع، والتباعد، والتداخل، والتفكر والتفصيل. إن ذهاب لاعب ظهير الوسط الضليع إلى لعبة يوم السبت -وهو يتدرب على اللعبات، وردود الفعل، والتعديلات- يفعل ذات الشيء مثل طبيب جراحة الأعصاب الضليع الذي يتدرب على ما سيتكشف في غرفة العمليات.

الدروس المستفادة

ها هنا موجز لما نعرفه اليوم عن التمرن المتكتل وبدائله. سيستمر العلماء في تعميق فهمنا. نحن نَكُنُّ قناعات عميقة أننا نتعلم من خلال التركيز المكرس لهدف واحد والتكرار الذي لا يلين، وهذه الاعتقادات مُثْبَتَة مرارًا وتكرارًا عبر التحسن الظاهر الذي يحدث في أثناء التمرن المستمر. ولكن العلماء يدعون ذلك الأداءَ المُشَدَّد في أثناء طور اكتساب مهارة «بالقوة اللحظية» ويفرقونها عن «قوة العادة الكامنة». إن التقنيات ذاتها التي تبني قوة العادة، مثل التباعد والتداخل والتنوع، تبطئ من الاكتساب الظاهر وتخفق في إحداث التحسن في أثناء التمرن الذي يساعد في تحفيز وتعزيز مجهوداتنا.[43]

إن التكديس، وهو نوع من التمرن المتكتل، يُشَبَّه بالنهامة

العصبية(٧٠). يُدْخِلُ الكثير، ولكن معظمه يخرج مباشرةً سريعًا. هذا الفعل البسيط لمباعدة الدراسة والتمرن على دفعات والسماح بانقضاء الوقت بينهما يُقوي من التعلم والتذكر كليهما، يبني في الواقع قوة العادة.

إنك تسأل عن طول الفترة الفاصلة، الإجابة ببساطة: بما فيه الكفاية كي لا يصبح التمرن تكرارًا عديم الفطنة. وبحد أدنى، الوقت الكافي كي يكون قليل من النسيان قد بدأ. يمكن لقليل من النسيان بين الجلسات أن يكون أمرًا جيدًا، لو أنه يُفضي إلى المزيد من المجهود عمليًّا، ولكنك لا ترغب في الكثير من النسيان إذ ينطوي الاسترجاع بشكل أساسي على إعادة تعلم المادة. تسمح الفترات الزمنية بين جلسات التمرن بتقوية مواد التذكر. يبدو أن النوم يلعب دورًا كبيرًا في تعزيز التذكر، لذلك فالتمرن جيد مع يوم واحد على الأقل ما بين الجلسات.

يمكن لشيء في بساطة مجموعة من البطاقات التوضيحية أن يوفر مثالًا عن المباعدة. ما بين التكرارات لأي بطاقة فردية، فإنك تتملى في الأخريات. طَوَّرَ العالم الألماني سيباستيان ليتنر(٧١) نظامه الخاص للتمرن المتباعد على البطاقات التوضيحية، المعروف بصندوق ليتنر. فَكِّرْ فيه كسلسلة من صناديق ذات أربعة صفوف من البطاقات. في

---

(٧٠) Bulimia ووردت في النص بصيغة binge and purge eating وهي حالة مرضية يلتهم فيها المريض كميات كبيرة من الطعام ثم يجبر نفسه على التقيؤ أو يستخدم العقاقير الملينة بطريقة غير سليمة للتخلص من الطعام.

(٧١) Sebastian Leitner (١٩١٩ - ١٩٨٩) عالم ألماني الجنسية وكاتب في مجال العلوم وتبسيطها.

الصف الأول مواد الدراسة (لتكن بطاقات عن مقطوعات موسيقية، أو تحركات الهوكي، أو مفردات اللغة الإسپانية) التي يلزم التمرن عليها بشكل متكرر لأنك كثيرًا ما ترتكب أخطاء فيها.

في الصندوق الثاني توجد البطاقات التي تجيدها جيدًا، وذلك الصندوق يجري التمرن عليه بشكل أقل من الأول، ربما بمقدار النصف. يجري التمرن على البطاقات في الصندوق الثالث بشكل أقل عن الثاني، وهكذا دواليك. لو أنك تخفقُ في سؤال، ترتكبُ أخطاء في الموسيقى، تلهوجُ في تمرير اللمسة الواحدة، فإنك تُصَعِّدُها في صندوق كيما تتمرن عليها أكثر. إن الفكرة الأساسية ببساطة هي كلما كان إتقانك أفضل، كان تمرنك أقل تكرارًا، ولكن حينما يكون الاستبقاء مهمًّا، فهو لن يتلاشى البتة تمامًا من مجموعة صناديقك للتمرن.

احذر شرك الألفة: أي الشعور بأنك تعرف شيئًا ولستَ بحاجة بعد إلى التمرن عليه. يمكن لهذه الألفة أن تُلْحِقَ بك الضرر في أثناء الاختبار الذاتي لو أنك تتخذ اختصارات. يقول دوج لارسن: «يتوجب عليك أن تُعاقَبَ على قول «حسنًا، سأجعل نفسي أتذكر كل هذا وإن لم أفعل، فما الذي فاتني، كيف لم أعرف ذلك؟»، ولكن لو كان عندك امتحان أو اختبار قصير من إنشاء المُحاضِر، وفجأةً يكون عليك أداؤه، فثمة ترقب، لا يمكنك الغش، لا يمكنك اتخاذ اختصارات ذهنية حوله، عليك ببساطةٍ فعل ذلك».

إن الاختبارات القصيرة التسعة التي يجريها أندي سوبل في لقاءات دورته الدراسية في الاقتصاد السياسي هي مثال بسيط عن التمرن

الاسترجاعي المتباعد، والمتداخل -لأنه يمضي قدمًا إلى أسئلة كل اختبار متعاقب ذات صلة بالعمل منذ بدء الفصل الدراسي.

يوفر التداخل بين موضوعين أو أكثر في أثناء التمرن نوعًا من المباعدة. يمكن للتداخل أيضًا أن يساعدك في تطوير قدرتك على التمييز لاحقًا بين أنواع مختلفة للإشكاليات واختيار الأداة الصحيحة من بين مجموعة أدوات متنامية للحلول.

وفي التداخل، إنك لا تنتقل من مجموعة تمرين كاملة عن موضوع واحد لتتقدم إلى الأخرى. إنك تُبَدِّلُ قبل اكتمال كل تمرين. يصفُ صديق لنا خبرته الخاصة مع هذا: «أذهبُ إلى حصة الهوكي ونحن نتعلم مهارات التزلج، والتعامل مع قرص الهوكي، والتسديد، وألاحظُ أني أصاب بالإحباط لأننا نؤدي القليل من التزلج، وفقط بمجرد أن أعتقد أني أتمكن منه، نتقدم إلى التعامل مع المضرب، وأعود إلى البيت محبطًا، قائلًا «لمَ لا يدعنا هذا الرجل نواصل أداء الأشياء إلى أن نتمكن منها؟»».

إن هذا في الواقع هو المدرب النادر الذي يفهم أنه من الأكثر فعالية أن توزع التمرن عبر هذه المهارات المختلفة عن صقل كل واحدة في دورها. يصاب الرياضي بالإحباط لأن التعلم لا يتقدم سريعًا، ولكنه في الأسبوع التالي سيكون أفضل في كل الجوانب؛ التزلج، والتعامل مع المضرب، وهكذا دواليك، أكثر من لو أنه كان قد كَرَّسَ كل جلسة لصقل مهارة واحدة.

ومثل التداخل، يساعد التمرن المنوع المتعلمين على بناء مخطط

واسع، والقدرة على تقييم الظروف المتغيرة وتعديل الردود لتناسبها. بين أخذ ورد، يعين التداخل والتنوع المتعلمين على بلوغ ما هو أبعد من الاستظهار إلى مستويات أعلى من التعلم والتطبيق المفاهيمي، ببناء تعلم مكتمل، عميق ومتين، إنه ما يظهر في المهارات الحركية على أنه قوة العادة.

الشيء الذي يدعوه الباحثون «التمرن المُجَمَّد» يلتبس بسهولة مع التمرن المنوع. إنه مثل أسطوانات التسجيلات القديمة التي كان يمكنها فقط تشغيل أغانيها بنفس التتابع. في التمرن المُجَمَّد، والذي يوجد كثيرًا (ولكن ليس فقط) في الرياضة، يُجْرَى التمرين مرارًا وتكرارًا. ينتقل اللاعب من موضع إلى التالي، مؤديًا مناورةً مختلفةً في كل موضع.

تلك هي الكيفية التي كان يتمرن بها فريق لوس إنچلوس كينجز على التمرير بلمسة واحدة قبل أن تتحول إلى عقيدة راسخة لديه وبدأ في تغييرها. إنه قد يبدو مثل التمرن دائمًا على البطاقات التوضيحية بنفس الترتيب. عليك أن تخلط بطاقاتك التوضيحية. لو أنك تتمرن دائمًا على نفس المهارة، بنفس الطريقة، من نفس المكان على الجليد أو في المضمار، بنفس مجموعة مسائل الرياضيات، أو في أثناء نفس التتابع في جهاز محاكاة الطيران، فإنك تسببُ حرمانًا لتعلمك من حصص وجيزة من التنوع.

إن المباعدة والتداخل والتنوع هي معالم طبيعية لكيفية إدارتنا لحياتنا. إن كل زيارة لمريض أو مباراة كرة قدم هي اختبار وتمرين في التمرن الاسترجاعي. كل توقيف مروري روتيني هو اختبار لضابطة

الشرطة. وكل توقيف مروري إنما هو مختلف، ويضيف إلى تذكرها الواضح أو المُتَضَمَّن، ويجعل منها فعالة أكثر في المستقبل لو أنها تولي الاهتمام. إن المصطلح الشائع هو «التعلم من الخبرة». يبدو أن بعض الناس لا يتعلمون البتة. ربما يكون الفارق الوحيد بين من يفعلون ومن لا يفعلون هو ما إذا كانوا قد نَمُّوا عادة التفكر. التفكر هو نوع من التمرن الاسترجاعي (ماذا حدث؟ ماذا فعلتُ؟ كيف نَجَحَتْ؟)، والمتعاظم من خلال التفصيل (ماذا سأفعلُ على نحو مختلف في المرة التالية؟).

مثلما يُذَكِّرُنا دوج لارسن أن الروابط بين الخلايا العصبية في المخ جد قابلة للتشكيل. «ما يجعل المخ يعمل هو ما يبدو في الواقع أنه يُشَكِّلُ فارقًا؛ بإنتاج شبكات أكثر تعقيدًا، ثم استخدام تلك الدوائر على نحو متكرر، والذي يجعلها أكثر نشاطًا».

- ٤ -

تَقَبَّل الصعوبات

حينما نُقِلَتْ ميا بلوندِتُّو، الملازم الأول بقوات المارينز[٧٢] الأمريكية والتي تناهز الثالثة والعشرين من العمر، إلى اللوچيستيات[٧٣] في أوكيناوا[٧٤]، قد كان عليها أن تجابه الخطر في كلية جنود المظلات[٧٥]. قالت لوصف تلك اللحظة بعد عامين لاحقًا: «أكره الهبوط، ذلك الشعور في صدرك. لم أرغب في أي يوم من حياتي في أن أقفز من طائرة. لم أنزل حتى للانزلاق على المياه إلى أن كنت في المدرسة الإعدادية. ولكني كنت مسؤولةً عن فصيلة من قوات المارينز والذين جهزوا مظلاتهم وقفزوا من الطائرة وأسقطوا الحمولة. إنه واحد من المراكز المرغوبة كضابط لوچيستيات، من الصعب للغاية الحصول

---

(٧٢) Marine Corps وهي قوات حربية مدربة على العمل في المناطق الساحلية لدعم العمليات البحرية.

(٧٣) أي كل ما يتعلق بإيواء وإمدادات القوات العسكرية.

(٧٤) جزيرة أوكيناوا أكبر جزيرة بين جزر أوكيناوا، تقع بين بحر الصين الشرقي والمحيط الهادي، وكانت ولا تزال من أهم مواقع القوات الأمريكية من بعد الحرب العالمية الثانية، إذ يتمركز بها نحو ٢٦ ألف مجند أمريكي، ٣٢ قاعدة عسكرية، ٤٨ موقع تدريب.

(٧٥) Jump School أو United States Airborne School وهي الكلية المنوطة بتدريبات المظلات الأساسية لجنود كل القوات المسلحة الأمريكية.

عليه. قال قائد وحدتي كما تعرفين، «ستصبحين قائدة الفصيلة للنقل الجوي. وإن كنتِ لا تريدين القيام بذلك، فسأضعكِ في مكان آخر وسندع الرجل التالي ينال تلك الوظيفة». من المحال أن أدع أحدًا آخر ينال هذه الوظيفة التي يرغب فيها الجميع. لذلك نظرت إليه في جدية وقلتُ «نعم يا سيدي، سأقفز من الطائرة»»[٤٤].

يبلغ طول ميا خمسة أقدام وسبع بوصات[(٧٦)] ولها طموحات الشقراوات[(٧٧)]. يشعر أبوها فرانك، جندي المارينز السابق، بالرهبة.

«إنها ستؤدي الكثير من تمارين العُقلة أكثر من معظم الرجال في فصلها. إن لديها رقمًا قياسيًّا من ولاية ماريلاند في ضغط البنش[(٧٨)]، كانت في المركز السادس للرابطة الوطنية لرياضات الجامعة[(٧٩)] في رياضة القوة[(٨٠)]، إنها معسولة الكلام ولا يمكنك توقع ذلك».

حينما انفردنا بميا، سألناها إذا ما كان فرانك يبالغ في التباهي. ضَحِكَتْ. «إنه يحب المغالاة». ولكن حينما تَعَرَّضَتْ للضغط، أقرتْ بالحقائق. حتى عهد قريب، كان متطلبًا من النساء بقوات المارينز القيام

---

(٧٦) أي نحو ١٧٠ سم.

(٧٧) أي تعتقد أن الشعر الأشقر سيجعلها أكثر جاذبية.

(٧٨) من رياضات القوى وفيها يرقد اللاعب بظهره على طاولة ويرفع أثقالًا بيديه على البار، وهذه التمارين تبني عضلات الصدر والكتفين والعضلة ثلاثية الرؤوس.

(٧٩) **National Collegiate Athletic Association** أو **NCAA** رابطة غير هادفة للربح تأسست في العام ١٩٠٦ مقرها في إنديانابوليس - إنديانا، وتتألف من ١١٠٠ كلية من الولايات والمتحدة وكندا وبويرتو ريكو، وتعمل على تنظيم البرامج الرياضية وخير الرياضيين في الكليات والجامعات.

(٨٠) **Powerlifting** وفيها يتنافس الرياضيون على تمارين القرفصاء وضغط البنش والرفعة الميتة.

بتمرين التعلق بذراع مطوية[٨١] بدلًا من العُقلة (حيث يتصالب الذقن على سطح قضيب البار)، ولكن القواعد المُشَدَّدَة القائمة منذ العام ٢٠١٤ تستلزم حدًّا أدنى من ثلاثة تمارين عُقلة، وهو ذات الحد الأدنى للرجال. المستهدف هو ثمانية تمارين عُقلة للنساء، وعشرون للرجال. تؤدي ميا ثلاثة عشر وتصبو إلى عشرين. كطالبة في الأكاديمية البحرية، تأهلت لعامين على التوالي للبطولات الوطنية في رياضة القوة –ثلاث مجموعات كل منها في ضغط البنش، والقرفصاء، والرفعة الميتة– محرزةً أرقامًا قياسية بولاية ماريلاند.

من ثم نحن نعرف أنها تتسمُ بالصلابة. النفور من الهبوط هو رد فعل غريزي لا إرادي لحماية النفس، بيد أن قرارها لاتخاذ التكليف كان أمرًا مفروغًا منه، نوع الجَلَد المعروف به جنود المارينز وآل بلونِدِتُّو. لميا شقيقة وشقيقان. إنهم جميعًا جنود مارينز في الخدمة الميدانية.

فكما حدث، ألقت ميا بنفسها للمرة الثالثة من باب القفز لطائرة C130 لنقل القوات على ارتفاع ١٢٠٠ قدم[٨٢]، وسقطت مباشرة في مظلة جندي منتفخة بالهواء. ولكننا نسبق القصة.

إننا مهتمون بتدريبها في كلية جنود المظلات لأنه مثال عظيم عن كيفية استخلاص بعض المشقات لمجهود أكبر والذي يبطئ من التعلم -المباعدة، والتداخل، ومزج التمرن، وأُخَر- وسيؤدي إلى ما هو أكثر

(٨١) هذا التمرين يقيس قوة الجزء العلوي من الجسم وقدرته على التحمل بالإمساك بالبار بِطَي الذراعين وتثبيت الذقن على البار.

(٨٢) أي ٣٨١ مترًا.

من التعويض عن ضيقهم من خلال جعل التعلم أقوى، وأدق وأطول دوامًا. إن المعرقلات على المدى القصير التي تُحْدِثُ تعلمًا أقوى قد أضحت تُدْعَى الصعوبات المرغوبة، وهو مصطلح من اشتقاق عالمي النفس إليزابيث وروبرت بيورك.[٤٥]

إن كلية جنود المظلات في فورت بنينج–چورچيا مصممة للتيقن من أنك تتقنه وتنجزه، وهي نموذج للتعلم من خلال الصعوبة المرغوبة. ليس مسموحًا لك بحمل دفتر وكتابة ملاحظات. إنك تسمع، وتشاهد، وتتدرب، وتنفذ. إن كلية جنود المظلات هي مكان يكون فيه الاختبار هو الوسيط التعليمي الرئيس، والاختبار يكون من خلال الفعل. ومثل الأمور الحربية كافة، تلتزم كلية جنود المظلات ببروتوكول صارم. إما أن تُتْقِنْ أو تُطْرَدْ.

إن نزلة الهبوط بالمظلة، أو PFL[(٨٣)] في اللغة الحربية، هي تقنية للارتطام بالأرض والدوران بطريقة توزع القوة على ضَرَّتي قدميك، وجانب ساقك، وجانب فخذك، وجانب وركك، وجانب ظهرك. ثمة ستة اتجاهات ممكنة لتنفيذ النزلة بمحاذاة طول بدنك، تحددها ظروف اللحظة مثل اتجاه انجرافك، وتضاريس الأرض، والرياح، وإن كنت تتأرجح بينما تدنو من الأرض.

في تعرضك الأول لهذه المهارة الضرورية الأساسية لنزلة الهبوط بالمظلة، إنك تقف في حفرة حصى حيث يجري شرح وتوضيح نزلة الهبوط بالمظلة. ثم تجربها: إنك تتمرن على الهبوط بمحاذاة أسطح

(٨٣) اختصار الحروف الأولى من Parachuting Landing Fall.

مختلفة لبدنك، تتلقى المعلومات الارتجاعية التصحيحية، وتتمرن عليها ثانيةً.

خلال الأسبوع التالي يرتفع مستوى الصعوبة. تقفُ على منصة بارتفاع قدمين(٨٤) عن الأرض. وبصدور الأمر «استعِد»، فإنك تتأرجح على ضَرَّتي قدميك، بالقدمين والركبتين معًا، وبتوجيه الذراعين نحو السماء. بصدور الأمر «اهبِط»، فإنك تقفز من الجدار وتنفذ نزلتك للهبوط بالمظلة.

يصبح الاختبار أكثر صعوبة. تُعلِّق نفسك بمشبك على حبل انزلاق بارتفاع اثني عشر قدمًا(٨٥)، تتشبثُ بقضيب على شكل حرف T فوق رأسك، وتنزلقُ نحو موقع الهبوط حيث تُطلقُ وتُنفذُ نزلة الهبوط بالمظلة بصدور الأمر. إنك تتمرن على الهبوط إلى اليمين وإلى اليسار، للأمام وللخلف، مازجًا بينها.

تتزايد الصعوبة مجددًا. تتسلقُ منصةً بارتفاع اثني عشر قدمًا عن الأرض، حيث تتمرنُ على ربط سيور المظلة، تتأكدُ من سلامة الترس باستخدام منظومة الأصدقاء(٨٦)، وتثبُ من باب القفز لنموذج طائرة بالحجم الطبيعي. للسيور قوائم مثل تلك التي في المظلة، مثبتة بخطاف إلى حبل الانزلاق ولكنها تسمح بنفس القوس الطويل للتعليق، وحينما

---

(٨٤) أي ٩٦, ٦٠ سم.

(٨٥) أي ٦٥, ٣ مترًا.

(٨٦) وردت بصيغة **Buddy System** والمقصود بها قفز اثنين أو أكثر من المظليين بشكل مترادف ويكونون مترابطين معًا.

تقفز، ينتابك نفس الشعور النازل اللحظي لنزلة حرة، يتلوه التأرجح الواسع للتعليق بينما تتحرك بمحاذاة الحبل تألف حركات القفزة الحقيقية.

ولكن بالأسفل إنه المُحاضِر، وليس أنت، الذي يجذبُ مقبض التحرير ويُسْقِطُكَ آخر قدمين أو ثلاثة نحو الأرض. لذلك فإنك الآن تنفذُ نزلتك عشوائيًّا، من كل الاتجاهات، محاكيًا ما سيحدث.

تاليًا، تتسلقُ برجًا بارتفاع أربعة وثلاثين قدمًا(٨٧) للتمرن على كل عناصر قفزة وتصميم حركة الخروج الجماعي من الطائرة، متعلمًا كيف يكون الشعور للهبوط من ارتفاع، كيف تتعاملُ مع عطل المعدات، كيف تقفزُ بحمولة معدات معركة ثقيلة.

من خلال التوضيح والمحاكاة، في مستويات متصاعدة من الصعوبة والتي يلزم إتقانها كيما تتقدم من واحد إلى الآخر، فتتعلم كيفية ركوب الطائرة كجزء من فريق القفز وتشترك في تسلسل الأمر لثلاثين من القوات المتمركزين لخروج جماعي على منطقة الهبوط.

كيفية الخروج من باب القفز بشكل صحيح، كيفية العد إلى ألف، ألفين، ثلاثة آلاف، وأربعة آلاف والشعور بمظلتك تتعبأ، أو لو وصلت إلى ستة آلاف لشد الحبل من مظلتك الاحتياطية؛ كيفية التعامل مع خطوط تعليق ملتفة، تجنب التصادمات، الاستمساك بالرياح، فك تشابك خط تحكم، كيفية تجنب اختلاس الهواء من زميل مظلي،

---

(٨٧) أي ١٠,٣٦ مترًا.

الظروف الطارئة للهبوط في الأشجار، المياه، أو خطوط الجهد العالي؛ كيفية القفز نهارًا أو ليلًا، في رياح وأحوال جوية مختلفة.

المعرفة والمهارات الواجب اكتسابها عديدة، والتمرن يتباعد ويتداخل، وكلاهما تلقائي، بينما تنتظر دورك في كل منطقة للتنفيذ؛ نماذج طائرات بالحجم الطبيعي، منصات القفز، آليات السيور، وما تقتضيه الضرورة لتغطية كل ما يلزم إتقانه ودمج المكونات المتباينة. أخيرًا لو نجحتَ في القيام بها حتى الأسبوع الثالث من دون إخفاق، فإنك تقفزُ فعليًّا، مؤديًا خمس مرات خروج من طائرة نقل حربية. مع نجاح إكمال التدريب وخمس قفزات ناجحة، فإنك تنال شارة المظلي(٨٨) وشهادة القوات المحمولة جوًّا.

في القفزة الثالثة لميا، كانت هي الأولى في الصف عند باب القفز الأيسر مع أربعة عشر مظليًّا في طابور خلفها وأربعة عشر آخرين خلف الرجل الواقف أمام الباب المقابل.

«إذن ماذا يفعل الشخص الأول، وهي أنا في هذه الحالة؟ إنك تناولُ الخيط الإستاتيكي(٨٩) إلى الرقيب الجوي، وهناك ضوء وهو إما أخضر أو أحمر، وتتلقى إنذارًا بدقيقة واحدة، ثم إنذار الثلاثين ثانية. أقفُ أمام هذا الباب لبضع دقائق وإنه لبديع. إنه على الأرجح أحد أجمل

(٨٨) Parachutist Badge المعروفة باسم Jump Wings كما وردت في النص هي شارة حربية تُمنح لأعضاء القوات المسلحة الأمريكية في الجيش الأمريكي والقوات الجوية والقوات البحرية وقوات المارينز.

(٨٩) خيط مثبت في عبوة المظلة والطائرة لفتح المظلة بعد قفز المظلي.

الأشياء التي رأيتها على الإطلاق، ولكني كنتُ مرعوبة. ليس هناك من شيء يقف في طريقي، لم يكن عليَّ التفكير في شيء إلا مجرد الانتظار، انتظار كلمة «انطلِق»! انطلقَ الرجل عند الباب المقابل، ثم قفزتُ أنا، وأنا أعدُّ ألفًا، ألفين، وفجأةً عند أربعة آلاف، التَفَّتْ حولي بالتمام مظلة خضراء! أفكرُ أنه من المحال أن تكون هذه مظلتي! لقد شعرت بمظلتي تنفتح، وشعرت بذلك الحِمْل. أدركتُ أني كنتُ بأعلى المظلي القافز أولًا، لذلك سبحتُ نوعًا ما فحسب من مظلته وتوجهتُ بعيدًا عنه».

المظليون القافزون يعتريهم الذهول، ولكن في أثناء الثواني الأربع إلى أن تنفتح مظلتك ليس لديك الوعي أو التحكم في قربك نحو المظليين القافزين الآخرين. إن هذه الواقعة ذات أثر بارز رغم أنها ليست بذات قيمة، وذلك بفضل تمرينها. هل بعثَتْ فيها الذعر؟ قالت: «ليس البتة». كانت ميا مستعدة للتعامل معها، ومنحتها ثقتها الهدوء كيما «تسبح خارجًا نوعًا ما فحسب».

الشعور بالثقة في معرفتك شيءٌ؛ وإظهار الإجادة شيءٌ آخر. إن الاختبارات ليست استراتيچية تعلم قوية فحسب، إنها مراجعة واقعية مقتدرة على دقة حكمك عما تعرفه عن كيفية الفعل. وحينما تكون الثقة قائمة على الأداء المتكرر، والمُثْبَتَة من خلال الاختبارات التي تُحفِّز ظروف الحياة الحقيقية، فبإمكانك الاستناد إليها. مواجهة باب القفز ربما تعيد إيقاظ مشاعر الرهبة على الدوام، ولكن في اللحظة التي تكون فيها بالخارج فإن الخوف يتبخر كما تقول ميا.

كيفية حدوث التعلم

لمساعدتك في فهم كيف يمكن أن تكون الصعوبة مرغوبة، سنوضح هنا بإيجاز كيفية حدوث التعلم.

التشفير:

دعنا نتخيل أنك ميا، واقفًا في حفرة حصى تراقب مُعَلِّم القفز يشرح ويوضح نزلة الهبوط بالمظلة. يُحَوِّلُ المخ إدراكك إلى تغيرات كيميائية وكهربية والتي تُكَوِّنُ تمثيلًا ذهنيًا للأنماط التي قد لاحظتها. إن هذه العملية لتحويل الإدراك الحسي إلى تمثيلات معبرة في المخ ليست مفهومة تمامًا. إننا نُسَمِّي العملية تشفيرًا، ونُطْلِقُ على التمثيلات الذهنية الجديدة بداخل المخ بقايا التذكر. فَكِّرْ في الملاحظات المدونة بسرعة أو المُخَطَّطَة على جهاز لوحي على أنها ذاكرتنا قصيرة المدى.

إن الكثير مما نُجْري به حياتنا اليومية يسترشد بالأمور سريعة الزوال التي تتبعثر بلا ترتيب في ذاكرتنا قصيرة المدى، والتي تُنْسَى سريعًا لحسن الحظ: كيف تعبثُ لفتح القفل على الخزانة التي استخدمتها حينما ارتديتَ ملابسك في صالة الرياضة اليوم؛ متذكرًا التوقف لتغيير الزيت بعد جلسة تمرينك. ولكن الخبرات والتعلم اللذين نرغب في توفيرهما للمستقبل لا بد أن يكونا أقوى وأمتن، ففي حالة ميا، إنها التحركات المميزة التي تُمَكِّنُها من الارتطام بالأرض من دون إيذاء كاحلها، أو ما هو أسوأ.[٤٦]

التعزيز:

إن عملية تقوية هذه التمثيلات الذهنية للذاكرة قصيرة المدى تُدْعَى التعزيز. إن التعلم الجديد غير مستقر: لم يتكون معناه على نحو كامل ومن ثم يتغير بسهولة. وفي التعزيز، يعمل المخ على إعادة ترتيب وتثبيت بقايا التذكر. ربما يحدث هذا خلال بضع ساعات أو أطول ويتضمن معالجة أعمق للمادة الجديدة التي يعتقد العلماء أن المخ يعيد عرضها، ويتدرب على التعلم في أثنائها، مسبغًا عليها معنى، مكملًا الفراغات، صانعًا روابط مع الخبرات السابقة وبقية المعرفة المخزنة بالفعل في الذاكرة طويلة المدى.

إن المعرفة السابقة هي شرط ضروري لاستيعاب التعلم الجديد، وتكوين تلك الروابط هو مهمة ذات شأن للتعزيز. إن مهارات ميا الرياضية المعتبرة وعيُها الذاتي البدني والخبرةُ السابقة. تُمَثِّلُ كتلة المعرفة التي ستجد فيها العناصر الناجحة لنزلة هبوط بالمظلة العديد من الروابط. وكما لاحظنا، يبدو أن النوم يساعد على تعزيز التذكر، ولكن في أي حالة؟ يحدث تعزيز وتحول التعلم إلى اختزان طويل المدى خلال فترة من الزمن.

إن المشابهة المناسبة لكيفية تعزيز المخ لتعلم جديد ربما تكون خبرة كتابة مقالة. إن المسودة الأولى طويلة وتعوزها الدقة. تكتشفُ ما ترغب في قوله عبر محاولة كتابته. قد صقلتَ القطعة بعد مرتين من المراجعة وأزلتَ بعضًا من النقاط الدخيلة. ثم تنحيها جانبًا وتدعها تختمر. وحينما تتناولها مجددًا بعد يوم أو اثنين لاحقًا، ها قد أصبح

ما تريد قوله أوضح في ذهنك. ربما تدركُ الآن أنك تؤدي ثلاث نقاط. إنك تربطها بأمثلة ومعلومات داعمة مألوفة إلى جمهورك. تعيدُ الترتيب وتضمُّ عناصر مناقشتك معًا لتجعلها أكثر فعاليةً وترتيبًا.

وبالمثل، فإن عملية تعلم شيء ما غالبًا ما تبدأ بالشعور بالاختلال وصعوبة التناول؛ والجوانب الأكثر أهمية ليست بارزة على الدوام. يساعد التعزيز على تنظيم وتقوية التعلم، وذلك ما يفعله الاسترجاع بعد انقضاء بعض الوقت على نحو ملحوظ، لأن فعل استرجاع تذكرٍ من المخزون طويل المدى يتمكن من كلٍّ من تقوية بقايا التذكر وجعلها في الوقت ذاته قابلةً للتعديل، ويُمَكِّنْهُما من الاتصال مع مزيد من التعلم الأحدث على سبيل المثال. تُدْعَى هذه العملية التعزيز.

هذه هي كيفية تعديل وتقوية التمرن الاسترجاعي للتعلم.

افترِضْ أنك في اليوم الثاني في كلية جنود المظلات توضع فورًا لتنفيذ نزلتك للهبوط بالمظلة وأنت تجاهد لتذكر الوضعية الصحيحة وتتمالك نفسك -القدمان والركبتان متضامة، الركبتان مثنيتان قليلًا، العينان نحو الأفق- ولكن برد الفعل الانعكاسي لإطلاق نزلتك فإنك تطرحُ ذراعك بعيدًا، ناسيًا أن تجذبَ مرفقيك نحو جانبيك. كنتَ لتكسر ذراعك أو تخلع كتفك لو كانت هذه هي العملية الحقيقية. إن هذا المجهود لإعادة تمثيل ما تعلمته في اليوم السابق يخلو من التناسق، ولكن بالنجاح فيه تصبح العناصر الحاسمة للمناورة أوضح ويُعاد تعزيزها لأجل تذكر أقوى.

لو أنك تتمرن على شيء مرارًا وتكرارًا بوتيرة متسارعة، سواء

كانت نزلتك للهبوط بالمظلة أو تصريفات الأفعال الأجنبية، فإنك تستند إلى التذكر طويل المدى، ويتطلب القليل للغاية من المجهود. إنك تُظْهِرُ تقدمًا مُرْضِيًا بشكل سريع نوعًا، ولكنك لم تفعل الكثير لتعزيز التمثيلات المتضمنة لتلك المهارات. أداؤك في الوقت الحالي ليس دلالة عن متانة التعلم. وعلى الجانب الآخر، فحينما تدع الذاكرة تتراجع قليلًا، على سبيل المثال من خلال مباعدة وتداخل التمرن، يكون الاسترجاع أصعب، وأداؤك أقل إنجازًا، وتشعرُ بخيبة الأمل، بيد أن تعلمك يكون أعمق وسوف تسترجعه بشكل أسهل في المستقبل.[٤٧]

الاسترجاع:

يعمل التعلم والتذكر والنسيان معًا بطرق مشوقة. يستدعي التعلم المتين النشيط منا القيام بشيئين. أولًا، فبينما نقوم بإعادة التشفير والتعزيز لمادة جديدة من الذاكرة قصيرة المدى إلى الذاكرة طويلة المدى، يلزم علينا إرساؤها هناك بشكل آمن. ثانيًا، لا بد علينا من ربط المادة مع مجموعة إشارات متعددة والتي ستجعلنا ماهرين في استدعاء المعرفة لاحقًا. إن حيازة إشارات الاسترجاع الفعالة هي جانب للتعلم غالبًا ما يُغْفَل عنه. إن المهمة هي أكثر من مجرد ائتمان المعرفة إلى الذاكرة. فأن نكون قادرين على استرجاعها حينما نحتاج إليها هو بنفس الأهمية أيضًا.

السبب في أننا لا نتذكر كيفية ربط عقدة حتى بعدما تلقيناها، ذلك لأننا لا نتمرن ونطبق ما قد تعلمناه. افترِضْ أنك في حديقة المدينة ذات

يوم وتُصادِف أحد نسور الكشافة[٩٠] يُعَلِّمُ ربط العُقد. تنتابك رغبة مفاجئة لتلقي درس لمدة ساعة واحدة. إنه يُظْهِرُ عشر عينات، يشرحُ ما تفيد فيه كل واحدة منها، يجعلك تتمرن على عقدها، ويصرفك بحبل قصير وورقة للغش[٩١]. تعودُ إلى البيت ملتزمًا بتعلم هذه العُقَد، بيد أن الحياة حافلة، وإنك تخفقُ في مزاولتها.

إنها سرعان ما تُنْسى، ويمكن لهذه القصة أن تنتهي هنا من دون تعلم. ولكن حين يحدث في الربيع التالي أنك تشتري قارب صيد صغيرًا، وترغب في تعليق مرساة على حبل. بالحبل في يدك والشعور بالعجز على نحو معتدل، فإنك تتذكر من درسك أنه كانت ثمة عُقدة لوضع أنشوطة في نهاية حبل.

إنك الآن تتمرن على الاسترجاع. تعثر على ورقتك للغش وتعيد تعلم كيفية ربط عُقدة منفرجة لا تنحل. إنك تضع أنشوطة صغيرة في الحبل ثم تأخذ الطرف القصير وتسحبه خلالها، وفي صمت تتلو أداة التذكر الممنوحة لك، يخرج أرنب من جحره، يدور حول الشجرة، ثم يعود راجعًا لأسفل. الاسترجاع مجددًا. قليل من الراحة، وها أنت قد حظيت بعقدتك، قطعة متأنقة من مهارات الكشافة من النوع الذي طالما كنتَ مولعًا بمعرفته.

---

(٩٠) Eagle Scouts هي أعلى رتبة في الكشافة للأولاد في الولايات المتحدة، وتأسست هذه الرتبة في العام ١٩١١، ونسبة ٤٪ فقط من كل فرق الكشافة نجحوا في إحراز هذه الرتبة بعد عمليات مراجعة واختبار طويلة.

(٩١) Cheat Sheet وهي مثل كلمة «برشامة» في العامية المصرية.

فيما بعد، تضع حبلًا إلى جوار المقعد حيث تشاهد التلفزيون وتتمرن على العقدة المنفرجة في أثناء عرض الإعلانات. تؤدي التمرن المتباعد. خلال الأسابيع التالية، تشعرُ بالدهشة حول كم المهام الصغيرة التي تكون أسهل ما دام معك حبل ذو أنشوطة في نهايته. المزيد من التمرن المتباعد. بحلول شهر أغسطس ستكون قد اكتشفتَ كل استخدام وغرض ممكنين في حياتك للعُقدة المنفرجة التي لا تنحل.

إن المعرفة والمهارات والخبرات المتسمة بالوضوح وتُمَثِّلُ أهميةً، وتلك التي تُزاوَل على نحو دوري، هي التي تبقى معنا. لو عرفتَ أنك قريبًا ستُلْقِي بنفسك من طائرة نقل قوات حربية، فستنصتُ جيدًّا عندما يخبرونك متى وكيف تجذب حبل الفتح في مظلتك الاحتياطية، أو الخطأ الذي يمكن أن يحدث على ارتفاع اثني عشر ألف قدم[٩٢]، وكيف «تسبح منه بعيدًا نوعًا ما فحسب». إن التدريب الذهني الذي تُجريه في أثناء الاستلقاء على سريرك وأنت جد مرهق كيما تنام راجيًا لو أن اليوم التالي قد انقضى بالفعل بقفزة جيدة هو نوع من التمرن المتباعد، وذلك يساعدك أيضًا.

التوسع في التعلم: تحديث إشارات الاسترجاع

فعليًّا ليس هناك حد لكم التعلم الذي يمكننا تذكره ما دمنا نعقد له صلةً مع ما نعرفه بالفعل. في الحقيقة ولأن التعلم الجديد يعتمد على المعرفة السابقة، فكلما تعلمنا أكثر، كانت الروابط الممكنة التي نخلقها للمزيد من التعلم أكثر. ورغم ذلك فإن سعتنا الاسترجاعية محدودة

---

(٩٢) ٣٦٥,٧٦ مترًا.

بشدة. إن معظم ما قد تعلمناه ليس سهل المنال لنا في أي لحظة معينة. هذه المحدودية في الاسترجاع نافعة لنا: لو أن كل تذكر كان دائمًا في المتناول بسهولة، فستلقى وقتًا صعبًا في فرز الحجم الهائل للمادة كيما تضع إصبعك على المعرفة التي تحتاج إليها في هذه اللحظة: أين وضعتُ قبعتي، كيف أُشَغِّلُ أجهزتي الإلكترونية بالتزامن، ماذا يدخل في تصنيع براندي[٩٣] مانهاتن المثالي؟

إن المعرفة تكون أكثر متانة لو أنها أعمق رسوخًا، بما معناه أنك قد استوعبت مفهومًا على نحو ثابت وتام، وله أهمية عملية أو ثقل عاطفي قاطع في حياتك، ويكون متصلًا مع بقية المعارف التي تحتفظ بها في الذاكرة. إن مدى السهولة التي يمكنك بها تذكر معرفة من أرشيفاتك الداخلية يحددها السياق، وأحدث استعمال، وعدد ووضوح الإشارات التي وصلتها مع المعرفة ويمكنك استدعاؤها للمساعدة في جلبه.[٤٨]

ها هنا جزء مخادع. كلما تتقدم في الحياة فإنك كثيرًا ما تحتاج إلى نسيان إشارات مرتبطة بتذكرات منافسة أقدم لكيما تشركها بنجاح مع تذكرات أحدث. لتعلُّم اللغة الإيطالية في منتصف العُمْر، ربما يجب عليك أن تنسى لغتك الفرنسية من المدرسة الثانوية، لأنه ورغم نياتك الجادة ففي كل مرة تفكر في فعل «الكينونة» وترجو أن تعثر على الفعل الإيطالي *essere*، يقفز الفعل *etre*. في أثناء السفر في إنجلترا، يتوجب عليك قمع إشاراتك للقيادة على الجانب الأيمن من الطريق وبذلك يمكنك توطيد إشارات موثوق بها للبقاء على اليسار.

---

(٩٣) مشروب كحولي يُصنَع من خلال تقطير النبيذ ونسبة الكحول به تتراوح بين ٣٥ - ٦٠٪.

إن المعرفة المترسخة جيدًا، مثل الطلاقة الحقيقية في اللغة الفرنسية أو سنوات الخبرة في القيادة على الجانب الأيمن من الطريق، يسهل إعادة تعلمها لاحقًا بعد فترة من عدم الاستخدام أو بعد أن عطلتها المنافسة لأجل إشارات الاسترجاع. ليست المعرفة في حد ذاتها هي التي قد نُسِيَتْ، ولكنها الإشارات التي تُمَكِّنُكَ من العثور عليها واسترجاعها. إن إشارات التعلم الجديد، كالقيادة على اليسار، تحل محل تلك الأقدم، أي القيادة على اليمين (لو أننا محظوظون).

إن التناقض الظاهري هو أن بعض النسيان كثيرًا ما يكون ضروريًّا من أجل تعلم جديد.[٤٩]

حينما تنتقل من الكمبيوتر الشخصي إلى جهاز ماك(٩٤)، أو من إحدى منصات الويندوز إلى أخرى، فعليك القيام بنسيان هائل لكيما تتعلم هندسة النظام الجديد وتصبح ماهرًا في استخدامه بسهولة حتى يمكن لانتباهك أن يركز على أداء عملك وليس على تشغيل الجهاز. يوفر التمرين في كلية جنود المظلات مثالًا آخر: فبعد إنهاء خدمتهم العسكرية يُبدي الكثير من المظليين الاهتمام بأن يكونوا مظليين لإطفاء حرائق الغابات.

يستخدم مظليو إطفاء حرائق الغابات طائرات مختلفة، ومعدات مختلفة، وبروتوكولات قفز مختلفة. إن تدريبك في كلية جنود المظلات يُذْكَرُ كعيب ملموس بالنسبة إلى القفز المظلي لإطفاء حريق، إذ يجب عليك أن تنسى ما تعلمته عن مجموعة الإجراءات التي قد تمرنت عليها

---

(٩٤) جهاز ماك اللوحي الذي تنتجه شركة أبل ويستخدم نظام تشغيل MacOS.

لدرجة أنها أصبحت رد فعل انعكاسي وتستبدلُ أخرى بها. حتى في الحالات التي يبدو فيها أن كُتْلَتَي التعلم كلتيهما متماثلتان لمن تعوزهم الخبرة -أي القفز خارج طائرة بمظلة على ظهرك- ربما يجب عليك نسيان إشارات كتلة التعلم المعقدة التي تحوزها لو أنك بصدد اكتساب أخرى جديدة.

إننا نعرف إشكالية إعادة تخصيص الإشارات للتذكر من حياتنا، حتى على أبسط المستويات. في البداية حينما يتودد صديقنا چاك إلى چوان فإننا أحيانًا ما ندعو الحبيبين «چاك وچيل»، لأن الإشارة «چاك و» توقفُ القافية القديمة من أيام الحضانة والمُثبَّتَة تمامًا في الذاكرة. بحلول الوقت الذي نصل فيه إلى أن «چاك و» تُشيرُ بشكل يُعْتَمَدُ عليه إلى «چوان» فبكل أسف فإن چوان تتخلى عنه، وهو يتودد إلى چني. يا للحسرة! نصف الوقت الذي نقصد فيه أن نقول «چاك وچني»، نضبط أنفسنا نقول «چاك وچوان».

قد كان من الأسهل لو أن چاك بدأ في علاقة مع كاتي، فوَجَّهَنَا صوت الحرف «ك» النهائي في اسمه إلى الحرف «ك» الاستهلالي في اسمها، ولكن ذلك من سوء الحظ. يمكن للجناس الاستهلالي(٩٥) إما أن يكون إشارة مفيدة أو هدامة. إنك لا تنسى چيل أو چوان أو چني وسط كل هذا الاضطراب، ولكنك تُغير القصد لإشاراتك لكي يمكنك مسايرة أوپرا حياة چاك المتغيرة.٥٠

---

(٩٥) أي استخدام نفس الحرف الأول في كلمات متتابعة.

إنها نقطة حرجة بينما تتعلم أشياء جديدة، إنك لا تفقد معظم ما تعلمته جيدًا في حياتك من الذاكرة طويلة المدى؛ وإنما بالأحرى من خلال إهمال أو إعادة تخصيص الإشارات، إنك تنساها بما معناه أنك تكون غير قادر على استدعائها بسهولة.

على سبيل المثال، لو أنك غَيَّرتَ محل إقامتك عدة مرات، فربما لن تكون قادرًا على تذكر العنوان السابق منذ عشرين عامًا. ولكن لو أُعْطِيتَ اختبار اختيار من متعدد للعنوان، فبإمكانك اختياره على نحو صحيح، لأنه كما لو كان لا يزال ثابتًا في خزانة ذهنك غير المرتبة. لو أنك قد انغمستَ أبدًا في كتابة قصص ماضيك، مصورًا الناس والأماكن في الأيام الخوالي، فربما قد شعرت بالدهشة من خلال الذكريات التي بدأت في الفيض مجددًا، أمور منسية منذ أمد طويل تحضر الآن إلى الذهن.

يمكن للسياق أن يطلقَ عنان الذكريات، مثلما ينجح المفتاح الصحيح في فتح قفل قديم. في رواية مارسيل پروست «البحث عن الزمن المفقود»[٩٦]، يتحسر السارد على عجزه عن تذكر أيام مراهقته لدى عمه وعمته في القرية الفرنسية، وفي ذات يوم إذا بمذاق كعكة مغموسة في شاي زهور البنزهير يجلبها كلها متسارعة، كل الناس والأحداث الذين ظنهم منذ أمد طويل مفقودين في الزمن. ثمة خبرات

(٩٦) مارسيل پروست (١٨٧١ - ١٩٢٢) أديب فرنسي، روايته «البحث عن الزمن المفقود» تتألف من سبعة أجزاء وفيها يتتبع السارد ماضيه بدقة تسبغ على الذكريات حالة من الواقعية أكثر مما للأحداث نفسها.

لدى معظم الناس مثل خبرة پروست حينما يستحضرُ مشهدٌ أو صوتٌ أو رائحةٌ إحدى الذكريات في أقصى قوتها، بل حتى واقعة ما لم تفكر فيها لسنوات.[٥١]

الأسهل ليس الأفضل

كَشَفَ علماء النفس عن علاقة عكسية غريبة بين سهولة مزاولة الاسترجاع وقوة تلك المزاولة في ترسيخ التعلم: كلما كانت المعرفة أو المهارة أسهل لك في الاسترجاع، كانت مزاولتك للاسترجاع أقل إفادة في استبقائه. وبالعكس، كلما بذلتَ مجهودًا أكبر لاسترجاع معلومة أو مهارة، رسَّخَتْها مزاولة الاسترجاع بشكل أكبر.

منذ وقت ليس بالبعيد اشترك فريق البيسبول بجامعة الپوليتكنيك(٩٧) لولاية كاليفورنيا في سان لويس أوبيسپو في تجربة مثيرة لتحسين مهاراتهم في الضرب بالمضرب. كانوا جميعًا لاعبين ذوي خبرة عالية، ماهرين في ضربة التلامس الحرة(٩٨) مع الكرة بيد أنهم وافقوا على تلقي تمرين إضافي للضرب بالمضرب مرتين أسبوعيًّا، متبعين نظامي تمرن مختلفين، لمعرفة أي نوع من التمرن أثمر نتائج أفضل.

ضرْبُ كرة البيسبول هو إحدى المهارات الأصعب في الرياضة. إنه يستغرق أقل من نصف ثانية لكي تصل الكرة إلى لوحة ضارب

(٩٧) معاهد وكليات الپوليتكنيك تقوم بتدريس علوم ذات مستويات متقدمة.

(٩٨) المقصود بتعبير solid contact هو عندما تكون الرمية في مستوى الأرضية فإن الترجح يكون مستويًا أيضًا، حينما يتوجه المضرب لأعلى، مطابقًا لزاوية توجه الكرة، زادت مشاركة المضرب لنفس الحيز الذي تحوزه الكرة، وكان بإمكان اللاعب إحراز ضربة تلامس حرة.

الكرة[٩٩]. في هذه اللحظة يلزم على الضارب تنفيذ خليط معقد من المهارات المفاهيمية والإدراكية والحركية: يحددها نوع رمية الكرة، وتوقع كيفية تحرك الكرة، وتسديد وحساب توقيت الترجح للوصول إلى نفس المكان في ذات اللحظة التي تصل فيها الكرة. لا بد أن تكون سلسلة المفاهيم والردود مترسخة بعمق كيما تصبح آلية، لأن الكرة تكون في قفاز مُلْتَقِط الكرة قبل حتى أن يمكنك الشروع في التفكير بكيفية طريقتك للاتصال بها.

تَمَرَّنَ جزء من فريق كال پولي[١٠٠] بالطريقة المعتادة. تمرنوا على ضرب خمس وأربعين رمية، مقسمة بالتساوي على ثلاث مجموعات. اشتملت كل مجموعة على رمية من نوع واحد تُلْقَى خمس عشرة مرة. على سبيل المثال، ستكون المجموعة الأولى خمس عشرة كرة سريعة[١٠١]، المجموعة الثانية خمس عشرة كرة منحرفة[١٠٢]، المجموعة الثالثة خمس عشرة رمية بطيئة[١٠٣]. كان هذا نوعًا من التمرن المتكتل. ففي كل مجموعة من الرميات الخمس عشرة، كلما عرف الضارب المزيد عن ذلك النوع، أصبح مُرْضِيًا على نحو أفضل في توقع الكرة، وحساب توقيت الترجيحات، والاتصال. بدا التعلم سهلًا.

---

(٩٩) Home Plate لوحة ضارب الكرة وهي قطعة مسطحة من المطاط الأبيض تحدد موقعه.

(١٠٠) اختصار California Polytechnic.

(١٠١) Fastball تُلقى الكرة في هذه الرمية بأقصى قوة وكثيرًا ما يبدو أنها ترتفع قليلًا بينما تقترب من لوحة ضارب الكرة.

(١٠٢) Curveball يضرب الضارب الكرة بطريقة تجعلها تنحرف قليلًا من مسارها.

(١٠٣) Changeup رمية بطيئة يوجه بها الضارب الكرة بنفس حركة الكرة السريعة كنوع من الخداع.

أُعْطي نظام تمرن أكثر صعوبة لبقية الفريق: تخللت أنواع الرميات الثلاث عبر مجموعة الخمس والأربعين رمية. وفي كل رمية لم تكن لدى الضارب أي فكرة عن أيما نوع لتوقعه. وفي نهاية الخمسة والأربعين ترجيحًا، كان لا يزال يجاهد نوعًا للاتصال مع الكرة. لم يبدُ أن هؤلاء اللاعبين يطورون الجدارة التي يُظْهِرُها زملاء فريقهم. جعل التداخل والتباعد من التعلم أكثر إنهاكًا وأبطأ.

تواصلت جلسات التمرن الإضافية لمرتين أسبوعيًّا لمدة ستة أسابيع. وفي النهاية حينما قُيِّمَ ضرب اللاعبين بالمضرب، استفادت المجموعتان بوضوح من التمرن الإضافي بشكل مختلف، وليس على النحو الذي توقعه اللاعبون. أولئك الذين تمرنوا على الرميات المُتَخَلِّلَة عشوائيًّا أظهروا الآن على نحو ملحوظ ضربًا أفضل بالنسبة إلى من تمرنوا على رمية من نوع واحد تُلْقَى مرارًا وتكرارًا. إن النتائج تكون أكثر أهمية من باب أولى حينما تضع في اعتبارك أن هؤلاء اللاعبين كانوا بالفعل ضاربين مهرة قبل التدريب الإضافي. إن البلوغ بأدائهم إلى مستوى أعلى بل وأفضل هو برهان جيد عن فعالية نظام التدريب.

ها هنا نعاين مجددًا درسين مألوفين. أولًا، أن بعض المصاعب التي تتطلب المزيد من المجهود وتبطئ من المكتسبات الواضحة -مثل التمرن المتباعد، والمتداخل، والمختلط- ستبدو أقل إنتاجية في الوقت الحاضر بيد أنها ستعوض عن ذلك وأكثر من خلال جعل التعلم أقوى، وأدق، وأكثر دوامًا. ثانيًا، أن أحكامنا عن استراتيچيات التعلم التي تفيدنا أكثر غالبًا ما تكون مغلوطة، وتشوبها توهمات الإجادة.

حينما تَمَرَّنَ لاعبو البيسبول بفريق كال پولي على رمية كرة منحرفة إثر الأخرى عبر خمس عشرة رمية، أصبح من الأسهل بالنسبة إليهم تذكر المفاهيم والردود التي يحتاجون إليها لذلك النوع من الرمية: هيئة دوران الكرة، وكيف غيرت الكرة الاتجاه، ومدى سرعة تغير اتجاهها، وكم من الوقت لانتظارها كي تنحرف. تَحَسَّنَ الأداء، ولكن السهولة المتنامية لتذكر هذه المفاهيم والردود قادت إلى قليل من التعلم المتين. إنها مهارة واحدة أن تضرب كرة منحرفة حينما تعرف أن كرة منحرفة ستُضْرَبُ؛ وإنها لمهارة مختلفة لضرب كرة منحرفة حينما لا تعرف أنها قادمة.

يحتاج لاعبو البيسبول إلى بناء المهارة الأخيرة، ولكنهم يتمرنون غالبًا على السابقة، والتي تبني مكتسبات الأداء في الذاكرة قصيرة المدى لكونها نوعًا من التمرن المتكتل. كان الأمر أكثر تحديًا للضاربين بفريق كال پولي لاسترجاع المهارات الضرورية حينما اشتمل التمرن على رميات عشوائية. جعلت مواجهة التحدي من مكتسبات الأداء أبطأ على نحو أليم ولكنها تدوم طويلًا أيضًا.

إن التناقض الظاهري يكمن في قلب مفهوم الصعوبات المرغوبة في التعلم: كلما كان المجهود المطلوب لاسترجاع شيء أكبر (أو في الواقع لإعادة التعلم)، تعلمته على نحو أفضل. بقول آخر، كلما نسيتَ أكثر عن موضوع، كانت إعادة التعلم أكثر فعالية في تشكيل معرفتك الدائمة.[٥٢]



كيف يساعد المجهود
على إعادة تعزيز التذكر؟

يستدعي منك تذكر التعلم المتطلب للمجهود، مثلما يحدث في التمرن المتباعد، إعادة تحميل أو إعادة هيكلة مكونات المهارة أو المادة مجددًا من الذاكرة طويلة المدى بدلًا من تكرارها على نحو تعوزه الفطنة من الذاكرة قصيرة المدى.[٥٣]

في أثناء ذلك التذكر المُرَكَّز المتطلب للمجهود يُجْعَل التعلم مرنًا من جديد: تصبح معظم جوانبه البارزة أكثر وضوحًا، وتساعد إعادة التعزيز المترتبة عليه في إعادة تقوية المعنى، تقوي الروابط مع المعرفة السابقة، تدعم طرق سير الإشارات والاسترجاع لتذكرها بعد ذلك، وتضعف من طرق السير المنافسة.

يعزز التمرن المتباعد، والذي يسمح لبعض النسيان بالحدوث في أثناء الجلسات، كلًّا من التعلم، وإشارات وطرق سير الاسترجاع السريع حينما تكون هناك حاجة إلى ذلك التعلم من جديد، مثل حينما يحاول الرامي أن يدهش الضارب برمية كرة منحرفة بعد عدة رميات لكرة سريعة. كلما زاد المجهود المتطلب لاستدعاء تذكر أو تنفيذ مهارة، كان فعل التذكر أو التنفيذ مفيدًا للتعلم بشرط أن ينجح ذلك المجهود.[٥٤]

يمنحنا التمرن المتكتل الإحساس الدافئ بالإجادة لأننا نربطُ المعلومات عبر الذاكرة قصيرة المدى من دون الحاجة إلى إعادة

هيكلة التعلم من الذاكرة طويلة المدى. ولكن كما في إعادة القراءة كاستراتيچية تعلم، فالسلاسة المكتسبة من خلال التمرن المتكتل إنما هي مؤقتة، وإحساسنا بالإجادة وهمي. إنها العملية المتطلبة للمجهود لإعادة بناء المعرفة التي تُحْدِثُ تعزيزًا وتعلمًا أعمق.

ابتكار النماذج الذهنية

بقدرٍ كافٍ من التمرن المتطلب للمجهود، تلتحم مجموعة معقدة من الأفكار ذات العلاقة المتبادلة أو تسلسل للمهارات الحركية في كلٍّ متكامل ذي معنى، مكوِّنة نموذجًا ذهنيًّا مشابهًا على نحوٍ ما لتطبيق Brain app[(١٠٤)]. ينطوي تعلم القيادة على مجموعة من الأفعال المتزامنة التي تتطلب كل قوانا في التركيز والمهارة بينما نتعلمها. لكن مع مرور الوقت، يصبح هذا المزيج من الإدراك والمهارات الحركية -مثل المفاهيم والمناورات المتطلبة لركن السيارة بمحاذاة الطريق أو التعامل مع ذراع نقل السرعات على سبيل المثال- متأصلًا كمجموعة من النماذج الذهنية المرتبطة بالقيادة.

إن النماذج الذهنية هي أشكال من المهارات الراسخة بعمق والفعَّالة للغاية (رؤية وتمرير كرة منحرفة) أو هياكل المعرفة (تسلسل محفوظ لتحركات الشطرنج)، والتي يمكن توفيقها وتطبيقها مثل العادات في ظروف متنوعة. يُبْنَى الأداء الخبير عبر آلاف الساعات من التمرن في

---

(١٠٤) تطبيق للهاتف المحمول به تمارين تزيد من تدفق الدم إلى المناطق المفتاحية للمخ فتعزز الروابط بين الخلايا العصبية وتزيد من قدرات الذاكرة على الاسترجاع.

مجال خبرتك، في حالات متغيرة، تُراكِم من خلالها مكتبة شاسعة من تلك النماذج الذهنية التي تُمَكِّنك أن تميز موقفًا معينًا بشكل صحيح وتختار وتنفذ الرد الصحيح فورًا.

التوسع في الإجادة

للتمرن الاسترجاعي الذي تؤديه في أوقات مختلفة وسياقات مختلفة ويتداخل مع مواد تعلم مختلفة فائدة وصل الروابط الجديدة مع المادة. تبني هذه العملية شبكات مترابطة للمعرفة التي تسند وتدعم إجادة مجالك. إنه يضاعف أيضًا من الإشارات لاسترجاع المعرفة، بزيادة تعددية الاستخدامات والتي يمكنك بها تطبيقه لاحقًا.

فَكِّروا في طاهٍ ذي خبرة قد غرس في نفسه المعرفة المعقدة عن كيفية تفاعل أنواع النكهة والقوام؛ كيفية تغير المكونات على الحرارة؛ التأثيرات المختلفة لتحقيقها بِقِدْرٍ مقابل مقلاة، بالنحاس مقابل الحديد الزهر. فَكِّروا في صياد الأسماك بالحشرة[١٠٥] من يمكنه الإحساس بوجود سمك الأطروط ويُخمِّن الأنواع المُحْتَمَلَة بدقة، يتخذ الاختيار الصحيح لحشرة جافة، حشرة رطبة، أو حشرة ملونة كبيرة، ويُقَدِّرُ الرياح، ويعرف كيف وأين يُسْقِطُ تلك الحشرة ليجعل الأطروط يصعد.

فَكِّروا في الفتى على دراجة المتوكروس من يمكنه القيام بقفزة

(١٠٥) يستخدم الصياد طُعمًا شبيهًا بالحشرة وربما تكون صناعية أو طبيعية، وفي القرن الخامس عشر كانت إنجلترا من البلاد الرائدة في تطوير صنارات الصيد المثبت بها طعم الحشرة.

الأرنب[١٠٦]، والحيل الخلفية[١٠٧]، والدوران ١٨٠ درجة، وينقرُ على معالم حائط[١٠٨] لشارع غير مألوف. يمزج التداخل والتنوع بين سياقات التمرن وبقية المهارات والمعرفة التي ترتبط بها المادة الجديدة. إن هذا يجعل من نماذجنا الذهنية متعددة الاستخدام بشكل أكبر، ويُمَكِّنُنا من تطبيق تعلمنا نحو مدى أوسع من المواقف.

تنمية التعلم المفاهيمي

كيف يتعلم البشر المفاهيم، الفرق بين الكلاب والقطط على سبيل المثال؟ عبر مصادفة نماذج متباينة من الأمثلة: كلاب الشيواوا[١٠٩]، والقطط العتابية، والكلاب الدنماركية الضخمة[١١٠]، والأُسُود في الكتب المصورة، وقطط كاليكو[١١١]، وكلاب تريير الولزية[١١٢]. يَسِمُ التعرض المتباعد والمتداخل الخبرة الطبيعية لمعظم البشر. إنه أسلوب جيد للتعلم، لأن هذا النوع من التعرض يعزز مهارات التمييز -عملية ملاحظة المعلومات التفصيلية (تخرج السلحفاة للهواء بينما الأسماك لا تفعل ذلك)- والاستقراء: تخمين القاعدة العامة (بإمكان الأسماك

---

(١٠٦) وفيها يقفز اللاعب بالدراجة بكل من عجلتيها الأمامية والخلفية عن الأرض في اللحظة ذاتها.

(١٠٧) يدور اللاعب بإطار الدراجة لدورة كاملة حول الطرف الأمامي الذي يظل ثابتًا في مكانه طوال الدورة.

(١٠٨) Wall Ride وفيها يدور اللاعب بالدراجة بشكل مائل مرتقيًا على حائط.

(١٠٩) أصغر أنواع الكلاب، ودُعي على اسم ولاية بالمكسيك.

(١١٠) من أضخم أنوع الكلاب في الحجم يصل طوله إلى المتر أو أكثر.

(١١١) قط ذو فراء متعدد الألوان ما بين الأبيض والأسود والبرتقالي.

(١١٢) من كلاب الصيد ذات الفراء وينتسب إلى مقاطعة ويلز.

التنفس تحت الماء). تَذَكَّر الدراسة المتداخلة عن الطيور في إحدى الحالات، وعن الرسامين في أخرى، التي ساعدت المتعلمين على التمييز بين أنواع الطيور أو أعمال رسامين مختلفين بينما تتعلم في الوقت ذاته تحديد القواسم المشتركة الأساسية لأمثلة داخل نوع واحد أو مجموعة أعمال فنان. حينما سُئلوا عن تفضيلاتهم واعتقاداتهم، اعتقد المتعلمون أن خبرة دراسة الأمثلة المتعددة لنوع واحد من الطيور قبل دراسة أمثلة من نوع آخر أسفرت عن تعلم أفضل. ولكن استراتيچية التداخل، والتي كانت أصعب وبدت أثقل، أنتجت تمييزًا أعلى بين الأنواع، من دون عرقلة القدرة على تعلم القواسم المشتركة بداخل نوع واحد.

ومثلما كان صحيحًا مع تمرن لاعبي البيسبول على الضرب بالمضرب، فقد أنتج التداخل صعوبةً في استرجاع الأمثلة السابقة لنوع معين، والتي عززت بأكثر من التعلم الذي كانت فيه الطيور ممثلةً لنوع محدد.

توفر الصعوبة الناتجة عن التداخل نوعًا ثانيًا من التقوية للتعلم. إن التمرن المتداخل لمجسمات الهندسة الفراغية ذات الصلة ولكنها مختلفة، يتطلب منك أن تلاحظ التشابهات والاختلافات لكي تختار الصيغة الصحيحة لحساب الحجم. يُعْتَقَدُ أن هذه الحساسية المشددة نحو التشابهات والاختلافات في أثناء التمرن المتداخل تقود إلى تشفير تمثيلات أكثر تعقيدًا وذات فروق دقيقة لمادة الدراسة؛ فهمٌ أفضل لكيفية تمايز عينات أو أنواع المسائل ولماذا تستدعي تفسيرًا أو حلًّا مختلفًا. خمِّنْ لماذا تهاجم سمكة الكراكي[١١٣] الشمالي طعم الملعقة[١١٤] أو

(١١٣) نوع من الأسماك يعيش في المياه العذبة ويتسم بالشراهة.

(١١٤) طُعم على هيئة سمكة مقعر ويشبه الملعقة يُصنَعُ من المعدن أو الأصداف.

طعم الكرانك[115]، ولكن سمكة القاروص ستنصرف عنه بسعادة إلى أن تجد أنه من الأنسب أن تلقي لها بيرقة أو طعم البوبر[116]. ٥٥

تحسين تعددية الاستخدامات

إن صعوبات الاسترجاع التي يطرحها التباعد والتداخل والتنوع تُقْهَرُ من خلال استحضار نفس العمليات الذهنية والتي ستكون ثمة حاجة إليها لاحقًا في تطبيق التعلم في أطر الحياة اليومية. عبر محاكاة تحديات الخبرة العملية، تتطابق استراتيجيات التعلم هذه مع نصيحة «تمرَّنْ كأنك تلعب، وسوف تلعبُ كأنك تتمرن»، محسنةً مما يدعوه العلماء نقل التعلم، وهي المقدرة على تطبيق ما قد تعلمته في أطر جديدة.

في تجربة فريق كال بولي للتمرن على الضرب بالمضرب، بنى فعل التغلب على المصاعب التي طرحتها أنواع عشوائية من الضربات مرادفات أكثر اتساعًا للعمليات الذهنية لأجل تمييز طبيعة التحدي (على سبيل المثال؛ ما التي يرميها الرامي؟) والاختيار من بين إجابات محتملة أكثر مما تفعله العمليات الذهنية الأضيق والكافية للتفوق في أثناء الخبرة المتكتلة غير المتنوعة.

تذكروا تلاميذ المدرسة الابتدائية الذين أثبتوا أنهم أكثر مهارة في رمي أكياس الحبوب إلى سلال على بُعد ثلاثة أقدام بعدما قد تدربوا

(١١٥) طُعم على شكل سمكة يُصنَعُ من الخشب أو البلاستيك له ذراع مرفقية تسبب اضطرابًا في المياه تشعر به الأسماك فتنجذب نحوه.

(١١٦) طُعم للصيد في المياه العلوية له وجه مقعر مصبوب أو منحوت في مقدمة جسم الطُّعم.

على الرمي في سلال على بُعد قدمين أو أربعة أقدام، بالمقارنة مع التلاميذ الذين تمرنوا فقط على الرمي في سلة على بُعد ثلاثة أقدام. تذكروا الصعوبة والتعقيد المتزايدين لتمرين المحاكاة في كلية الجنود المظليين، أو جهاز محاكاة قمرة القيادة لطائرة مات براون لرجال الأعمال.

تجهيز العقل للتعلم

حينما يُطْلَبُ منك المجاهدة لحل مسألة قبل عرض كيفية حلها عليك، فإن الحل التالي يكون أفضل تعلمًا وأمتن تذكرًا. حينما تكون قد اشتريت قاربك للصيد وتحاول تعليق حبل المرساة، فإنك تصبح أكثر احتماليةً لتعلم وتذكر العقدة المنفرجة التي لا تنحل، عنك حينما تقف في حديقة المدينة وتُعْرَضُ عليك العقدة المنفرجة من صبي الكشافة الذي يعتقد أنك ستعيش حياة أكثر ثراءً لو كان لديك قليل من العُقَد في مخزونك.

استراتيجيات تعلم أخرى تتضمن صعوبات مرغوبة

إننا عادةً ما نفكر في التدخل كضرر للتعلم، بيد أنه بإمكان أنواع معينة من التدخل أن تثمر فوائد للتعلم، والتأثيرات الفعالة في بعض الأحيان تكون مدهشة. أتقرأ بالأحرى مقالًا به شكل الطباعة الطبيعي أم نوع طباعة مبهم نوعًا؟ الأغلب أنك ستختار السابق بكل تأكيد. ولكن حينما يكون نصٌّ في صفحة مبهمًا قليلًا أو معروضًا بفونت أصعب قليلًا في فك رموزه، فإن الناس يتذكرون المحتوى على نحو أفضل.

هل تتبعُ الخطوط العريضة للمحاضرة الانسياب الدقيق لباب في كتاب دراسي، أم أنه من الأفضل لو أن المحاضرة لا تتطابق مع الكتاب ببعض الأشكال. يتضحُ أنه عندما تتقدمُ الخطوط العريضة لمحاضرة بترتيب مختلف عن فقرة في كتاب دراسي، فإن المجهود لتمييز الأفكار الرئيسة وتوفيق التعارض يسفر عن تذكر أفضل للمحتوى.

في مفاجأة أخرى، حينما حُذِفَتْ حروف من كلمات في نص بما يتطلب من القارئ أن يملأها، تباطأت القراءة، وتحسن الاستبقاء. في كل هذه الأمثلة، أدخل التغيير عن العرض الطبيعي صعوبةً -تعطيلًا للسلاسة- والذي جعل المتعلم يعمل باجتهاد لبناء تفسير منطقي. إن المجهود المضاف يزيد من الاستيعاب والتعلم. (بالطبع لن يتحسن التعلم لو أن الصعوبة تحجب المعنى أو لا يمكن التغلب عليها)[٥٦].

يُعْرَفُ فعل تجريب إجابة سؤال أو محاولة حل مسألة بدلًا من تقديم المعلومات أو الحل لك بالتوليد. حتى لو كنتَ تؤدي اختبارًا قصيرًا على المادة المألوفة لك، فإن الفعل البسيط لملء الفراغات له تأثير في تعزيز تذكرك للمادة وقدرتك على استدعائها بعد ذلك. وفي الاختبارات، أن يكون مطلوبًا منك تقديم إجابة بدلًا من الاختيار من اختيارات متعددة كثيرًا ما يوفر فوائد تعلم أقوى. أن يكون عليك كتابة مقالة قصيرة فذلك يجعلها تفوق قوةً.

التغلب على هذه المشقات المعتدلة هو شكل للتعلم الفعال، حيث ينخرط التلاميذ في مهمات تفكير رفيعة المستوى بدلًا من تلقي المعرفة الممنوحة من الآخرين على نحو سلبي.

حينما يُطْلَبُ منك تقديم إجابة أو حل لشيء جديد بالنسبة إليك، فإن قوة التوليد لمساعدة التعلم تكون أوضح من ذلك. أحد التفسيرات لهذا التأثير هو أن الفكرة في أنه بينما تبحثُ عن حل باسترجاع المعرفة ذات الصلة من الذاكرة، فإنك تعزز الطريق نحو الفجوة في تعلمك حتى قبل تقديم الإجابة لإكمالها، وحينما تملأها، تُخْلَقُ الروابط نحو المادة ذات الصلة والتي لا تزال نشيطة في ذهنك بسبب المجهود. فعلى سبيل المثال؛ لو أنك من ڤِرمونت[١١٧] وطُلِبَ منك تسمية عاصمة تكساس فربما تشرع في تقليب أوجه الاحتمالات: دالاس؟ سان أنطونيو؟ إلپاسو؟ هيوستن؟ حتى لو كنتَ متشككًا، سيساعدك التفكير في البدائل قبلما تتوصل إلى (أو تُعْطَى لك) الإجابة الصحيحة. (بالطبع أوستين).[١١٨]

بالمجاهدة مع السؤال فإنك تشحذ عقلك من أجل شيء ربما يعطيك فكرةً. ربما تشعر بالفضول، بل بالعجز عن الإجابة والإحباط والوعي على نحو حاد بالفجوة في معرفتك التي تحتاج إلى سدها. وحينئذ حينما تُعْرَضُ عليك الإجابة، يضيء نورٌ. تُحفِّز المحاولات الفاشلة في حل مسألة على معالجة عميقة للإجابة حينما تُقَدَّمُ بعد ذلك، خالقة أرضية خصبة للتشفير، على نحو ليس في إمكان قراءة الإجابة أن تفعله ببساطة. من الأفضل حل مسألة عن استظهار الحل. من الأفضل محاولة الحل وتقديم إجابة خاطئة عن عدم القيام بالمحاولة.[٥٧]

---

(١١٧) ولاية أمريكية في منطقة نيو إنجلاند.

(١١٨) أوستين هي عاصمة ولاية تكساس، هيوستن من كبريات المدن المأهولة بالسكان فيها، دالاس وسان أنطونيو وإلپاسو كلها مدن بنفس الولاية.

إن فعل استغراق بضع دقائق لمراجعة ما جرى تعلمه من خبرة (أو في حصة حديثة) وتوجيه أسئلة لنفسك يُعْرَفُ بالتفكر. فعلى سبيل المثال ربما تسأل نفسك بعد محاضرة أو قراءة تكليف: ما هي الأفكار المفتاحية؟ ما هي الأمثلة؟ كيف لهذه أن تكون ذات صلة بما أعرفه بالفعل؟

ربما تتساءل بعد خبرة كنتَ تتمرن فيها على معرفة ومهارات جديدة: ماذا حدث على نحو صحيح؟ ما الذي قد كان ممكنًا ليكون أفضل؟ ماذا الذي أحتاج إلى تعلمه من أجل إجادة أفضل، أو ما هي الاستراتيجيات التي قد أستخدمها في المرة التالية للحصول على نتائج أفضل؟

يمكن للتفكر أن يتضمن العديد من الأنشطة الإدراكية التي ناقشناها والتي تقود إلى تعلم أقوى. وهذه تشملُ: الاسترجاع (استدعاء معرفة جرى تعلمها حديثًا إلى الذهن)، التفصيل (ربط المعرفة الجديدة بما تعرفه بالفعل على سبيل المثال) والتوليد (إعادة صياغة الأفكار المفتاحية بكلماتك أو التصور والتدرب ذهنيًّا على ما قد تفعله بشكل مختلف في المرة القادمة).

إن أحد قوالب التفكر والذي يجد رواجًا في أطر قاعات الدراسة يُدْعَى «اكتب لتتعلم». وخلاصته أن يتفكر الطلاب في موضوع درس حديث بمهمة كتابة موجزة، حيث يُعَبِّرون عن الأفكار الرئيسة بكلماتهم ويعقدون لها صلةً مع بقية المفاهيم التي جرت تغطيتها في الفصل، أو ربما خارج الفصل. (لمثال عن ذلك اقرأ في الباب الثامن عن «مقاطع

التعلم» تكليف ماري پات وندروث لطلابها في دورة الفسيولوچيا البشرية الدراسية). لقد توطدت فوائد التعلم جيدًا من الأنشطة الإدراكية العديدة المُشْتَرِكَة في أثناء التفكر (الاسترجاع، التفصيل، التوليد) من خلال الدراسات التجريبية.

تفحصت دراسةٌ حديثةٌ مشوقةٌ «اكتب لتتعلم» بالتحديد كأداة تعلم. استمعَ ما يزيد على ثمانمائة طالب جامعي في فصول علم النفس التمهيدي إلى محاضرات خلال الفصل الدراسي. بعد عرض مفهوم مفتاحي بداخل محاضرة معينة، طلبَ المُحاضِر من الطلاب الكتابة للتعلم. وَلَّدَ الطلاب تلخيصاتهم المكتوبة الخاصة عن الأفكار المفتاحية، على سبيل المثال بإعادة ذكر المفاهيم بكلماتهم وتفصيل المفاهيم من خلال توليد أمثلة عنها. ولمفاهيم مفتاحية أخرى قُدِّمَتْ في أثناء المحاضرة، عُرِضَتْ على الطلاب مجموعة من الشرائح تلخص المفاهيم وأمضوا دقائق قليلة في نسخ الأفكار المفتاحية والأمثلة بالحرف الواحد من الشريحة.

ماذا كانت النتيجة؟ في الامتحانات المنعقدة في أثناء الفصل الدراسي، وُجِّهَتْ أسئلة إلى الطلاب والتي قَيَّمَتْ فهمهم للمفاهيم المفتاحية التي عملوا عليها في التعلم. أحرزوا درجات أفضل على نحو بارز (تقريبًا نصف درجة[١١٩]) في الأسئلة التي قد كتبوا عنها بكلماتهم عن تلك التي قد نسخوها، بما يُظْهِرُ ببساطة أنه لم يكن التعرض للمفاهيم هو الذي أثمر فائدةً للتعلم. في اختبارات المتابعة بعد شهرين

(١١٩) المقصود هنا بنصف درجة أي الانتقال من A إلى +A على سبيل المثال.

تقريبًا لقياس الاستبقاء، انخفضت فوائد الكتابة للتعلم كشكل للتفكر بيد أنها ظلت نشيطة.[٥٨]

إخفاق التعلم الخالي من الأخطاء وأسطورته

في خمسينيات وستينيات القرن العشرين دعا عالم النفس بي إف سكينر(١٢٠) إلى تبني طرق «التعلم الخالي من الخطأ» في التعليم للاعتقاد أن أخطاء المتعلمين ذات نتائج عكسية وتَنْتُجُ عن تعليم معيب. أحدثت نظرية التعلم الخالي من الأخطاء تقنيات تعليمية تلقَّى من خلالها المتعلمون المادة الجديدة بالملعقة في قضمات صغيرة واخْتُبِروا فيها فورًا وهي لا تزال على ألسنتهم؛ أي إن جاز التعبير طازجة في ذاكرتهم قصيرةُ المدى، وقذفوها بسهولة في نموذج الاختبار. لم تكن هناك فعليًّا أي فرصة لارتكاب خطأ.

ومنذ تلك الأيام بلغنا إلى فهم أن الاسترجاع من الذاكرة قصيرة المدى هو استراتيچية تعلم غير فعالة وأن الأخطاء هي جزء أساسي من المجاهدة لزيادة إجادة المرء في مادة جديدة. إلا أنه في ثقافتنا الغربية إذ يعتبر الإنجاز مؤشرًا للمقدرة، يحسب المتعلمون الأخطاء كإخفاق ويفعلون ما بإمكانهم لتجنب ارتكابها. ربما يتعزز النفور تجاه الإخفاق من المُحاضِرين الذين يكدون تحت اعتقاد أنه حينما يُسْمَحُ للمتعلمين بارتكاب الأخطاء فإن الأخطاء هي ما سيتعلمونه.[٥٩]

---

(١٢٠) Burrhus Frederic Skinner (١٩٠٤ - ١٩٩٠) عالم نفس وفيلسوف اجتماعي وكاتب وأستاذ بجامعة هارڤارد.

إن هذه قوة دفع مُضَلِّلَة. فحينما يرتكب المتعلمون أخطاء ويُمْنَحون معلومات ارتجاعية تصحيحية، فإن الأخطاء لا تُلَقَّن.

حتى الاستراتيجيات الأكثر احتمالية أن تسفر عن أخطاء، مثل سؤال أحدهم أن يجرب حل مسألة قبل عرض كيفية أدائها عليه، تثمر تعلمًا واستبقاءً للمعلومات الصحيحة أكثر قوة عن استراتيجيات التعلم الأكثر سلبية، شريطة أن تكون هناك معلومات ارتجاعية تصحيحية. علاوة على ذلك فإن الناس الذين تلقنوا أن التعلم هو صراع غالبًا ما ينطوي على ارتكاب أخطاء، سيستمرون في إظهار ميل أعظم لمعالجة التحديات الصعبة وينزعون نحو رؤية الأخطاء ليس على أنها إخفاقات، ولكن كدروس ونقاط تحول عبر الدرب نحو الإجادة. لرؤية حقيقة هذا، لا تنظر إلى أبعد من الطفل في آخر القاعة المستغرق بعمق في الارتفاع بصورة الآڤاتار الخاصة به في مستويات لعبة تفاعلية بوحدته لألعاب ڤيديو إكس بوكس(١٢١).

يمكن للخوف من الإخفاق أن يُسَمِّمَ التعلم بخلق نفور نحو أنواع التجريب واتخاذ المخاطرة اللذين يَسِمَان المجاهدة، أو من خلال مضاءلة الأداء تحت الضغط، كما في أطر الاختبارات. في المثال الأخير للطلاب الذين لديهم خوف جسيم من ارتكاب الأخطاء، فعند التقدم للاختبارات فربما فعليًا يؤدون على نحو أسوأ في الاختبار بسبب قلقهم. لماذا؟ يبدو أن جزءًا مهمًّا من سعة ذاكرتهم العاملة(١٢٢) يُسْتَنْفَدُ

(١٢١) ألعاب مطورة من شركة مايكروسوفت.

(١٢٢) الذاكرة العاملة هي جزء من الذاكرة قصيرة المدى المسؤولة عن المعالجة اللغوية والإدراكية.

في مراقبة أدائهم (كيف أؤدي؟ هل أرتكبُ أخطاء؟)، تاركًا سعة ذاكرة عاملة أقل متاحةً لحل المسائل المطروحة في الاختبار.

تُشِيرُ «الذاكرة العاملة» إلى كم المعلومات التي يمكنك الاحتفاظ بها في العقل بينما تتعامل مع حل المسألة، بخاصة في مواجهة التشتيت. إن الذاكرة العاملة محدودة بشدة لدى كل امرئ، البعض على نحو أكثر من الآخرين، وتتناسب سعات الذاكرة العاملة الأكبر مع نِسَب الذكاء الأعلى.

لاستطلاع هذه النظرية حول كيفية خفض الخوف من الإخفاق للأداء في الاختبارات، قُدِّمَتْ إشكاليات جناس وإبدال صعبة للغاية لتلاميذ السنة السادسة في فرنسا والتي لم يمكن لأيٍّ منهم حلها. بعد صراع غير موفق مع الإشكاليات، تلقى نصف الأطفال درسًا لمدة عشر دقائق تلقنوا فيه أن الصعوبة هي جزء حاسم من التعلم، وأن الأخطاء طبيعية ولا بد من توقعها، وأن التمرن يساعد، كما بالضبط في تعلم قيادة دراجة.

سُئِلَ بقية التلاميذ ببساطة عن كيفية شروعهم في محاولة حل تمارين الجناس والإبدال. ثم أُعْطِيَتْ كلتا المجموعتين اختبارًا صعبًا وفرت نتائجه مقياسًا للذاكرة العاملة. أظهر الأطفال الذين تلقنوا أن الأخطاء جزء طبيعي من التعلم استخدامًا أفضل على نحو ملحوظ للذاكرة العاملة عما فعل الآخرون. لم يستنفد هؤلاء الأطفال سعة ذاكرتهم العاملة في التفجع على صعوبة المهمة.

اخْتُبِرَت النظرية على نحو أكبر في تنويعات للدراسة الأصلية. تدعم

النتائج اكتشاف أنه بإمكان الصعوبة خلق أحاسيس بالقصور والتي تُوَلِّدُ القلق، والذي بدوره يعطل التعلم، وأن «التلاميذ يؤدون بشكل أفضل حينما يُفْسَحُ لهم المجال للصراع مع الصعوبة».[٦٠]

توضح هذه الدراسات أنه ليست المشقات كافة في التعلم مرغوبة. يُمَثِّلُ القلق في أثناء أداء اختبار صعوبةً غير مرغوبة. تؤكد أيضًا هذه الدراسات أهمية استيعاب المتعلمين أن الصعوبة في تعلم أشياء جديدة ليس من الواجب توقعها فحسب بل إنها يمكن أن تكون نافعة. إلى هذا الحد، تجيء الدراسة الفرنسية بفضل جهود آخرين كثيرين، من بين أهم ما في طليعتهم أعمال كارول دويك(١٢٣) وإندرز إريكسن(١٢٤)، اللذين نتناقش عن كليهما في الباب السابع فيما يتعلق بموضوع زيادة القدرات العقلية.

تُظْهِرُ دراسة دويك أن الذين يعتقدون أن قدرتهم العقلية ثابتة منذ الميلاد، موصلة في چيناتهم، ينزعون نحو تجنب التحديات التي ربما لن ينجحوا فيها، لأن الإخفاق سيبدو كدلالة عن مقدرة فطرية أقل. وعلى النقيض، فإن الذين يُساعَدون بفهم أن المجهود والتعلم يُغَيِّران من المخ، وأن قدراتهم الذهنية تكمن لدرجة كبيرة في نطاق تحكمهم، فإنهم أكثر احتمالية لمعالجة التحديات الصعبة والمثابرة عليها. إنهم يعتبرون الإخفاق كإشارة عن المجهود وكتحول في الطريق أكثر منه كمقياس للقصور وكنهاية للطريق.

---

(١٢٣) Carol Dweck (١٩٤٦ ـ) أستاذة علم النفس بجامعة ستانفورد.

(١٢٤) Anders Ericsson (١٩٤٧ - ٢٠٢٠) عالم نفس سويدي الأصل وكان أستاذًا لعلم لنفس بجامعة ولاية فلوريدا.

تُظْهِرُ دراسة إندرز إريكسن لبحث طبيعة الأداء الخبير أن إحراز الخبرة يتطلب آلاف الساعات من المزاولة المُكَرَّسَة التي يجاهد عبرها المرء ليفوق مستوى قدرته الحالي، عملية يصبح فيها الإخفاق خبرةً ضروريةً على الدرب نحو الإتقان.

لاقت الدراسة عن تلاميذ الصف السادس الفرنسيين دعايةً إعلاميةً واسعةً وأُلهمت بإعداد «مهرجان الأخطاء» من كلية نخبوية للدراسات العليا في باريس، بهدف تعليم أطفال المدارس الفرنسيين أن ارتكاب الأخطاء هو جزء بَنَّاء من التعلم: ليس إشارة عن الإخفاق وإنما عن المجهود. جادلَ منظمو المهرجان أن تركيز المجتمع الحديث على إظهار النتائج قاد إلى تهيُّب فكري، مُسبِّبًا تضورًا لنوع من الاختمار الفكري واتخاذ المخاطرة اللذين أثمرا الاكتشافات العظيمة التي تميز التاريخ الفرنسي.

لا يستدعي الأمر قفزة مفاهيمية للذهاب من «مهرجان الأخطاء» بپاريس إلى «مؤتمر أخفقْ» بسان فرانسيسكو، حيث يلتقي متعهدو أعمال التكنولوچيا والمغامرون الرأسماليون مرةً سنويًّا لدراسة الإخفاقات التي منحتهم تبصرات حاسمةً كانوا بحاجة إليها ليرتكزوا عليها في استراتيچيات أعمالهم كيما ينجحوا. دعا توماس إديسون الإخفاق مصدرًا للإلهام، ويُقال إنه عَلَّقَ: «لم أخفقْ. لقد اكتشفتُ فحسب عشرة آلاف طريقة لا تنفع». جادلَ أن المثابرة في مواجهة الإخفاق هي المفتاح نحو النجاح.

يفسر الإخفاق الطريقة العلمية التي قد أحدثت التقدم في فهمنا

للعالم الذي نعيش فيه. تفسر مزايا المثابرة والمرونة -حيث يُعْتَبَرُ الإخفاق كمعلومة نافعة- الابتكار الناجح في كل مجال، وتكمن في قلب كل تعلم موفق تقريبًا. يُشيرُ الإخفاق للحاجة إلى مجهود مضاعف، أو يحررنا لتجريب مقاربات جديدة. في تعليقاته لدفعة تخرج العام ٢٠٠٥ بجامعة ستانفورد، تحدث ستيف چوبس(١٢٥) عن فصله في سن الثلاثين في العام ١٩٨٥ من شركة كمپيوتر أپل والتي قد شارك في تأسيسها: «لم أرَ ذلك وقتها، ولكن اتضح أن فصلي من أپل هو أفضل شيء قد كان ليحدث لي أبدًا. ثِقل كوني ناجحًا حَلَّتْ محله خفة كوني مبتدئًا من جديد، أقل يقينًا عن كل شيء. حررني لأدخل في واحدة من أكثر الفترات الخلاقة في حياتي».

ليس الإخفاق هو المرغوب، وإنما هو المجهود المقدام بالرغم من المخاطر، اكتشاف ما ينفع وما لا ينفع الذي يمكن للإخفاق أن يُبيِّنَه في بعض الأحيان. من الموثوق به أن محاولة حل لغز تجدينا نفعًا أكثر من أن نتناول الحل بالملعقة، حتى لو قَصَّرْنا في محاولاتنا الأولى للإجابة.

مثال عن التعلم التوليدي

كما ذكرنا سابقًا، إن عملية تجريب حل مسألة من دون إعانة أن تكون قد تَلَقَّنْتَ على كيفيته تُدْعى التعلم التوليدي، بمعنى أن المتعلم يُوَلِّدُ الإجابة بدلًا من تذكرها. التوليد هو مسمى آخر لمسمى التجربة والخطأ العتيق. إننا جميعًا نألف قصص الأولاد النحفاء في ورش وادي

(١٢٥) Steve Jobs (١٩٥٥ - ٢٠١١) كان المؤسس وشريكًا ورئيس مجلس إدارة شركة أپل.

السيليكون[١٢٦] الذين يعبثون بأجهزة الكمبيوتر ويبرزون كبليونيرات. نَوَدُّ تقديم مثال مختلف هنا: بوني بلودچت من ولاية مينيسوتا.

إن بوني كاتبة وبستانية نباتات زينة عَلَّمَتْ نفسها بنفسها وفي جدل مستمر مع صوت يواصل الثرثرة في رأسها حول الطرق كافة التي من المؤكد أن نزوتها الأخيرة ستخرب من خلالها وتسبب لها الارتباك. ورغم أنها امرأة ذات رهافة حس جمالية قوية، فإنها أيضًا ذات شكوك ملحمية. ربما يُدْعى «أسلوب تعلمها» اقفز قبل أن تنظر لأنك لو نظرت أولًا فعلى الأرجح لن يعجبك ما تراه. تظهر حديقتها تحت اسم «البستانية المتخبطة».

هذا الاسم هو طريقة لإخبار أصوات ريبتها بالمغادرة، لأنه أيما تكون تبعات النزوة التالية، فهي بالفعل مستعدة للعمل بجدية.

ـ «يعني التخبط أنك تشرع في مشروعك قبل أن تكون قد فهمت كيفية أدائه بشكل صحيح، قبل أن تعرف ما تنخرط فيه. بالنسبة إليَّ، إن مخاطرة معرفة ما تنخرطُ فيه هي أنها تصبح عقبة ساحقة للبدء فيه»[٦١].

يُظْهِرُ نجاح بوني كيف يُسَبِّبُ الصراع مع إشكالية تعلمًا قويًّا، وكيف يقود الالتزام المستمر للتقدم في مجال معين لمسعى عبر التجربة والخطأ إلى إتقان معقد ومعرفة أعظم عن العلاقات التبادلية للأشياء. حينما تحدثنا إليها، كانت قد سافرت للتو إلى جنوب مينيسوتا لمقابلة

---

(١٢٦) Silicon Valley المنطقة الجنوبية من خليج سان فرانسيسكو بولاية كاليفورنيا ويوجد به مطورو ومنتجو شرائح ورقائق السيليكون، وهذه المنطقة أصبحت مرادفًا للتقنيات المتطورة العالمية.

مجموعة من المزارعين المحتاجين إلى تبصراتها في البستنة عن سلسلة من المواضيع تتراوح من التخطيط والتصميم إلى التحكم في حشرات المحاصيل والري.

وخلال السنوات منذ أن غرست مجرافها لأول مرة، قد نالت كتابتها عن الحدائق اعترافًا وطنيًا ووجدت متابعةً على أوسع نطاق عبر منافذ عديدة، وأصبحت حديقتها مقصدًا لبستانيين آخرين. إنها وصلت إلى بستنة الزينة في وقت وجدت نفسها فيه تقارب منتصف العمر. لم يكن لديها التدريب، ولكن مجرد رغبة متقدة كيما تتسخ يداها بخلق مساحات جميلة في زاوية قطعة الأرض بالبيت الذي تتشارك فيه مع زوجها في حي ساينت پول التاريخي.

تقول: «إن خبرة إبداع الجمال تهدئني» بيد أنها عملية اكتشاف على نحو صارم. إنها لطالما قد كانت كاتبة، وبعد بضع سنوات من انطلاقها في البستنة، بدأت في نشر «خطاب الحديقة»؛ وهي مطبوعة فصلية للبستانيين الشماليين تسجل فيها ما لها من مآثر وحوادث عارضة ودروس ونجاحات. إنها تكتبُ بذات الطريقة التي ترعى بها الحديقة بشجاعة وروح دعابة تتسم بالتواضع، ممررةً الفوضى المسلية والتبصرات غير المتوقعة التي هي ثمار الخبرة. بتسمية نفسها البستانية المتخبطة، فهي تسمحُ لنفسها ولنا ولقرائها بارتكاب الأخطاء والتقدم معها.

لاحظْ أنه بالكتابة عن خبراتها، فإن بوني توظفُ عمليتي تعلم قويتين أبعد من فعل البستنة ذاته. إنها تسترجع تفاصيل وقصة ما قد

اكتشفته -لنفترض أنها عن تجربة تطعيم نوعين من أشجار الفاكهة- ثم إنها تسهب بالتفصيل عبر شرح الخبرة لقرائها، رابطةً النتيجة بما تعرفه بالفعل عن الموضوع أو ما قد تعلمته كنتيجة لذلك.

قد أخذتها قواها الدافعة لاتخاذ الخطى عبر صفوف واسعة من المملكة النباتية بالطبع، وعلى نحو متعمق في المصطلحات اللاتينية وأدبيات فنون البستنة الكلاسيكية. قد اجتذبتها هذه القوى الدافعة إلى جماليات المساحة والتكوين والآليات المتعلقة بهما: بناء الجدران الحجرية، ونقب وتوصيل معالم المياه، ووضع قبة على المرأب؛ وبناء الطرق، والسلالم، والبوابات؛ وإزالة أوتاد سياج سور قوطي وإعادة استعمال الأخشاب في خلق شيء أكثر انفتاحًا وذي خطوط أفقية قوية لنقض الوضعية العمودية المرتفعة لمنزلها الفيكتوري ذي الثلاثة طوابق ووصلها بالحدائق المحيطة به؛ وجعل المساحات الخارجية أكثر تهوية وأسهل للرؤية من الشارع، بينما لا تزال محاطة، كيما تعطي الإحساس الضروري بالخصوصية الذي يجعل من الحديقة غرفة في حد ذاتها. إن مساحاتها ذات خصوصية فردية وغير متماثلة، تعطي التوهم أنها نشأت بشكل طبيعي، إلا أنها تلتحم من خلال تكرار التركيبات والخطوط والهندسة.

مثال بسيط عن كيفية اجتهادها في المزيد والمزيد من الإجادة المعقدة هي الطريقة التي بلغت فيها إلى ضم التصنيف النباتي والمصطلحات اللاتينية.

«حينما بدأت كان عالم النباتات لغةً أجنبيةً تمامًا بالنسبة إليَّ. قد أقرأ كتب البستنة وأتوه بالتمام. لم أعرف ما هي أسماء النباتات، الشائعة

أو اللاتينية. لم أكن أفكر في تعلم هذه المواضيع قَط. ولسان حالي؛ لماذا تريدين فعل ذلك؟ لماذا لا تخرجين وتنقبين حفرة وتضعين فيها شيئًا فحسب؟».

إن ما تلذذَتْ به كان صورًا منحتها الأفكار ومقاطع من النص حيث استخدم المصممون عبارات مثل «عمليتي» لتوصيف كيفية تحقيقهم للتأثير المرغوب.

كان ضمير الملكية، «عمليتي»، هو الذي ثَبَّتَ بوني في اندفاعها بتهور نحو التعلم من خلال الأداء. الفكرة هي أن عملية كل بستاني هي شأنه على نحو فريد. لم تنطوِ فكرة بوني على أخذ التوجيه من الخبراء، وأقل بكثير من إجادة نظام لينيوس(١٢٧) والأسماء اللاتينية لما كانت تغرسه في الحفر وتجرُّ خرطوم مياه نحوه. ولكن بينما كانت تتخبط، عاملةً على أن تحقق التربة مساحات ساحرة، كانت تتراقص في ذهنها، توصلَتْ إلى اللاتينية ونظام لينيوس رغم أنها لم تكن تنتوي ذلك.

«إنك تبدأ في اكتشاف أن الأسماء اللاتينية ذات فائدة. يمكنها أن تعطيك طريقًا مختصرًا لفهم طبيعة النباتات، ويمكنها مساعدتك في التذكر. إن تارديڤا وهي اسم نوع، تأتي بعد هايدرانچيا وهي اسم جنس»(١٢٨).

---

(١٢٧) نظام لينيوس: نسبة إلى العالم السويدي كارلوس لينيوس (١٧٠٧ - ١٧٧٨) وهو عالم وسَّع نظام أرسطو وحوَّله إلى نظام عملي. ونظام لينيوس هو تصنيف للكائنات الحية.

(١٢٨) **Tardiva Hydrangea** وتُعرف باسم الهدرانج أو الكوبية أو الأرطاسيا، وهي جنس نباتي تتبع الفصيلة الهدرانچية من رتبة القرانيات.

درست بوني اللاتينية في المدرسة الثانوية، مع الفرنسية وبالطبع الإنجليزية، وبدأت إشارات تلك التذكرات في التيقظ ثانيةً.

«يمكنني أن أرى بسهولة أن تارديفا تعني متأخرًا مثل كلمة **tardy**. نفس الكلمة تأتي بعد الكثير من تنوعات النبات، لذلك فإنك ترى الجنس ثم النوع وهو تارديفا، وتعرفُ الآن أن ذلك النبات المعين يزهر متأخرًا. ومن ثم تبدأ في إدراك أن الأسماء اللاتينية هي طريقة لمساعدتك في التذكر، وتجدُ نفسك تستخدمها أكثر فأكثر. وإنك تتذكرُ النباتات على نحو أفضل، لأنها طبيعة ثانية بالنسبة إليك أن بروكومبوس تعني الانبطاح والزحف على الأرض. إن هذا منطقي. لذا فإنه ليس من الصعب الآن أن تتذكر هذا النوع المعين حينما يكون ملحقًا بجنس. من المهم أيضًا معرفة الأسماء اللاتينية لأنه يمكنك حينها أن تكون محددًا بالضبط حول نبات. للنباتات أسماء شائعة، والأسماء الشائعة إقليمية. الاسم الشائع لنبات أكتايا راشيموزا هو الكوهوش الأسود، ولكنه يُعْرَفُ أيضًا بجذر الأفعى، وتلك الأسماء كثيرًا ما تُعْطَى لنباتات أخرى. ولكن هناك أكتايا راشيموزا واحد فقط».

بالتدريج ورغم ميلها للمقاومة، وصلَتْ إلى الإلمام بعلم تصنيف الكائنات الحية لنباتات الزينة وتثمين كيفية تأطير نظام لينيوس لروابط العائلة وتوصيل الصفات المميزة.

قالت بوني إن المزارعين الذين قابلتهم مؤخرًا كانوا مهتمين بشكل خاص بما قد تعلمته عن مزايا التسميد وديدان الأرض عن الأسمدة الكيماوية لأجل بناء مواد التغذية وتهوية التربة، وكيفية الحصول على

نمو قوي للجذور على حصص منخفضة من المياه من خلال نظام مصنوع في البيت للري بالتنقيط. توقفَتْ في سرد لقائها معهم، متفكرةً في كيفية تسلل كل هذه المعرفة إليها. لم يكن البتة شيئًا شرعت في التغلب عليه.

«انظر، إن التخبط ليس شيئًا سيئًا حقًّا. إنه شيء جيد لك لتأدية الأمور. إن الكثير من الناس حينما يتأملون في جسامة المهمة ويرون ما تقتضيه فإنهم يوقِّفون في مساراتهم».

بالطبع إن التخبط ليس الاستراتيچية المثلى للتعلم في بعض الأطر مثل القفز خارج طائرة والمخاطرة بحياتك.

الصعوبات غير المرغوبة

إن إليزابيث وروبرت بيورك اللذين اشتقا تعبير «الصعوبات المرغوبة»، يكتبان أن الصعوبات مرغوبة لأنها: «تطلق عمليتي التشفير والاسترجاع اللتين تدعمان التعلم والفهم والتذكر. ومع ذلك فلو لم تكن لدى المتعلم خلفية المعرفة والمهارات للاستجابة لها بنجاح، فإنها ستصبح صعوبات غير مرغوبة»[٦٢].

يعرف علماء الإدراك من الدراسات التجريبية أن الاختبارات، والمباعدة، والتداخل، والتنوع، والتوليد، وأنواع معينة من التدخل السياقي، تقود إلى تعلم واستبقاء أقويين. وأبعد من ذلك، لدينا حس حدسي عن أي أنواع من المشقات هي غير المرغوبة، ولكن بسبب الافتقار إلى الأبحاث المطلوبة فليس بإمكاننا أن نكون قاطعين بعد.

وعلى نحو واضح فإن العوائق التي لا يمكنك التغلب عليها ليست بالمرغوبة. إن تخطيط درس في تسلسل مختلف عن ذلك الذي في كتاب دراسي ليس بالصعوبة المرغوبة للمتعلمين الذين يفتقرون إلى مهارات القراءة وطلاقة اللغة المتطلبتين للاحتفاظ بحبل الأفكار على نحو طويل بالكفاية لتوفيق التعارض. لو أن كتابك الدراسي مكتوب باللغة الليتوانية وأنت لا تعرف اللغة، فهذا يُمَثِّلُ مشقة غير مرغوبة على نحو قاسٍ. لا بد للصعوبة لكيما تكون مرغوبة أن تكون شيئًا بإمكان المتعلمين التغلب عليه من خلال المجهود المتزايد.

يبدو منطقيًّا على نحو حدسي أن الصعوبات التي لا تعزز المهارات التي ستحتاج إليها، أو أنواع التحديات التي من المحتمل أنك ستواجهها في تطبيقات الحياة الحقيقية لتعلمك ليست بالمرغوبة. ربما يكون من الضروري للتدريب على أن تكون مذيعًا تلفزيونيًّا أن يهمس أحدهم في أذنك بينما تقرأُ الأنباء. ربما يساعدك في التدريب كسياسي أن يقاطعك من يمثلون دور المعارضين في أثناء صقلك لخطاب حملتك. ولكن ليس من المحتمل لأيٍّ من هاتين الصعوبتين أن تكون مفيدة لرؤساء نوادي الروتاري أو مدوني يوتيوب الطامحين الراغبين في تحسين حضورهم على المنصة.

ربما يكون مستلزمًا في أثناء التمرين من الملاح المتدرب في قارب قطر بنهر الميسيسيبي أن يدفع بمجموعة من الصنادل الخاوية المبحرة عاليًا نحو هويس عكس اتجاه رياح جانبية. ربما يتمرن لاعب البيسبول على الضرب بثقل على مضربه لتعزيز ترجحه. ربما تُعَلِّمُ لاعب كرة القدم

بعض مبادئ الباليه لتعلم التوازن والحركة، ولكنك على الأرجح لن تعلمه تقنيات ضربة الجولف الأولى الفعالة أو ضربة التنس بظهر اليد.

هل هناك قاعدة شاملة تحدد أنواع العوائق التي تجعل التعلم أقوى؟ ربما يُثمر الزمن والمزيد من الأبحاث إجابةً. بيد أن أنواع المشقات التي قد وصفناها للتو، والتي وُثِّقَتْ مرغوبيتها جيدًا، توفر مجموعة أدوات كبيرة ومتنوعة في متناول اليد بالفعل.

الدروس المستفادة

على أي حال إن التعلم هو عملية من ثلاث خطوات: يُحْفَظ التشفير المبدئي للمعلومات في الذاكرة العاملة قصيرة المدى قبل تعزيزه في تمثيل متماسك للمعرفة في الذاكرة طويلة المدى. يعيد التعزيز تنظيم بقايا التذكر ويُثبِّتُها، وإسباغ معنى عليها، وخلق روابط مع الخبرات السابقة وبقية المعارف المختزنة بالفعل في الذاكرة طويلة المدى. يُجري الاسترجاع تحديثًا للتعلم ويُمَكِّنُك من تطبيقه حينما تكون بحاجة إليه.

إن التعلم يبني على مخزون المعرفة السابقة. إننا نفسر ونتذكر الأحداث من خلال بناء روابط مع ما نعرفه بالفعل.

إن سعة الذاكرة طويلة المدى بلا حدود فعليًّا: كلما تعرفُ أكثر، كانت لديك روابط ممكنة أكثر لإضافة معارف جديدة.

وبسبب السعة الشاسعة للذاكرة طويلة المدى، فإن المفتاح هو أنه لديك المقدرة على تحديد موقع وتذكر ما تعرفه حينما تحتاج إليه؛

تعتمد السهولة التي تستدعي بها ما تعرفه على الاستخدام المتكرر للمعلومات (لإبقاء طرق الاسترجاع قوية) وعلى تأسيس إشارات استرجاع قوية والتي بإمكانها إعادة تنشيط التذكرات.

يساعد الاسترجاع الدوري للتعلم على تعزيز الروابط إلى التذكر وإشارات استدعائه، بينما يضعفُ الطرق إلى التذكرات المنافسة. إن مزاولة الاسترجاع المتسمة بالسهولة تفعل القليل لتعزيز التعلم؛ كلما كانت المزاولة أصعب، كانت الفائدة أعظم.

حينما تستدعي تعلمًا من الذاكرة قصيرة المدى، كما في التمرن المتسارع، فالقليل من المجهود يكون متطلبًا، وتتأتى فائدة قليلة على المدى الطويل. ولكن حينما تستدعيه بعد انقضاء بعض الوقت وقد صدأ إلمامك قليلًا، فيجب عليك بذل مجهود لإعادة تركيبه.

إن هذا الاسترجاع المتطلب للمجهود يعزز التذكر ولكنه أيضًا يجعل التعلم طَيِّعًا من جديد، مفضيًا إلى إعادة تعزيزه. تساعد إعادة التعزيز على تحديث تذكراتك مع المعلومات الجديدة وربطها مع التعلم الحديث.

يساعد الاستدعاء المتكرر المتطلب للمجهود أو التمرن على دمج التعلم في نماذج ذهنية، تندمج عبرها مجموعة من الأفكار ذات العلاقات التبادلية وتسلسل من المهارات الحركية في كل متكامل ذي معنى والذي يمكن تكييفه وتطبيقه في أطر لاحقة. إن الأمثلة هي المفاهيم والمعالجات المتضمنة في قيادة سيارة أو ضرب كرة منحرفة خارج ملعب البيسبول.

حينما تكون ظروف التعلم متنوعة والاسترجاع متداخلًا مع التمرن على مادة أخرى، فإننا نزيد من قدراتنا على التمييز والاستقراء وتعدد الاستخدامات التي يمكننا من خلالها تطبيق التعلم في أطر جديدة مستقبليًّا. يبني التداخل والتنوع روابط جديدة، موسعًا ومرسخًا على نحو ثابت من المعرفة في الذاكرة ومزيدًا من عدد إشارات الاسترجاع.

تقود محاولة اقتراح إجابة بدلًا من تقديمها إليك، أو تجريب حل مسألة قبل إظهار الحل، إلى تعلم أفضل واستبقاء أطول للإجابة أو الحل الصحيحين، حتى حينما تكون محاولة إجابتك خاطئة، فإن المعلومات الارتجاعية التصحيحية متوفرة.

- ٥ -

تَجَنَّبْ توهمات المعرفة

تكمن مقدرتنا على الإلمام بالعالم المحيط بنا واتخاذ التدابير الخاصة بأدائنا في صلب فعاليتنا. إننا نصدر أحكامًا بشكل مستمر عما نعرف وعما لا نعرف وعما إذا كنا قادرين على التعامل مع مهمة أو حل مسألة. وبينما نعمل في شيء، فإننا نراقب أنفسنا مُعَدِّلين من تفكيرنا أو أفعالنا بينما نتقدم.

إن مراقبة تفكيرك هي ما يدعوه علماء النفس ما وراء الإدراك[١٢٩] (المقطع meta باليونانية معناه «حول»). يساعدنا تعلم أن نكون مراقبين دقيقين لأنفسنا على الابتعاد عن الطرق المسدودة، واتخاذ قرارات جيدة، والتفكر في كيفية تأديتنا بشكل أفضل في المرة التالية. إن جزءًا مهمًّا في هذه المهارة هو الحساسية نحو الطرق التي يمكننا أن نضلل بها أنفسنا. إحدى إشكاليات الحكم الرديء هي أننا عادةً ما لا نعرف أنه في حوزتنا. الإشكالية الأخرى هي المدى المجرد الذي يمكن لطرق حكمنا أن تضل فيه.[٦٣]

(١٢٩) Metacognition.

نناقش في هذا الباب التوهمات المفاهيمية، والانحيازات الإدراكية، وتشوهات التذكر التي غالبًا ما تضلل الناس. ثم نقترح تقنيات لإبقاء الحكم متفقًا مع الواقع.

تملأ عواقب الحكم الرديء الصحف اليومية. في أثناء صيف العام ٢٠٠٨، شَكَّلَ ثلاثة رجال بعصابة سطو مسلح في ميناپوليس منظومةً لطلب طلبيات كبيرة من الوجبات السريعة ثم يسرقون من عامل التسليم كل البضائع والأموال التي يحملها. كانت نموذجًا للبساطة كطريقة لكسب الرزق. واصلوا ذلك مع الإخفاق في النظر بعين الاعتبار للحكمة من إجراء طلباتهم دائمًا من نفس الهاتفين الجوالين وتلقي التسليم في نفس العنوانين.

كان داڤيد جارمَن وهو شرطي في ميناپوليس يعمل متخفيًا في ذلك الصيف.

«تزايد الأمر في العدوانية. في البداية «ربما لديهم مسدس»، ثم فجأةً هناك مسدسان، وبعدها كانوا يُلْحِقون الأذى بالناس بينما يسرقونهم».

كانت ليلة من شهر أغسطس حينما تلقى جارمَن مكالمةً عن إجراء طلبية كبيرة تلفونيًّا لمطعم صيني. نَظَّمَ فريقًا صغيرًا من دون إشعار سابق واستعدَّ لادعاء أنه عامل التسليم. ارتدى سترة واقية ضد الرصاص، وغطاها بقميص عادي، ودفعَ بمسدسه ACP 45 الآلي تحت بنطلونه. بينما أحاط زملاؤه بالمواقع القريبة من عنوان التسليم، التقط جارمَن الأطعمة، قاد إلى هناك، وركنَ مضيئًا مصابيحه الأمامية على الباب

الأمامي. قَطَعَ شقًّا طوليًّا في أسفل كيس الأطعمة ودَسَّ مسدس والتر ٣٨ بداخله ليستقر في يده بينما كان يحمل اللفة.

«مسدس والتر ٣٨ له مطرقة مغطاة عليه لذا يمكنني إطلاقه من داخل الكيس. لو وضعتُ المسدس الآلي هناك، فربما يتعطل وأقع في ورطة».

«ثم أتقدمُ بالطرد وأقول: «مرحبًا يا سيدي، هل طلبتَ بعض الطعام؟»، فيقولُ: «نعم»، وأفكرُ أن هذا الرجل بالفعل سيدفعُ لي وسأخرجُ من هنا، وسيكون هذا أغبى شيء فعلناه على الإطلاق. أفكرُ لو أنه يعطيني أربعين دولارًا، لا أعرفُ حتى ما هو سعر هذا الطعام. ولكنه يديرُ رأسه لينظر في منتصف الطريق للخلف وإذا برجلين يظهران، وبينما يسيران نحوي يطرحان أغطيةً على رأسيهما. عند ذلك أعرف أن اللعبة ستبدأ. يستلُّ الرجل الأول مسدسًا من جيبه ويشدُّ الأجزاء ويصوِّبه نحو رأسي كل ذلك في حركة واحدة قائلًا: «أعطني كل ما لديك يا ابن العاهرة أو سأقتلك». انتهى الأمر بي بأن أطلقت عليه الرصاص من خلال الكيس. كانت أربعة أعيرة نارية[٦٤]».

لم يعد هناك من كسب رزق جزيل بعد. أصيب الرجل من أسفل ونجا، رغم أنه رجل مغفل نتيجة لذلك. كان جارمَن ليصوب لأعلى لو لم تكن لفة الأطعمة ثقيلة للغاية، وتعلمَ درسًا من الخبرة: أنه مستعد بشكل أفضل للمرة القادمة، رغم أنه لم يشرح بالضبط كيفية ذلك.

يروق لنا جميعًا الاعتقاد أننا أبرع من عابث متوسط الذكاء، وحتى لو لم نكن، يساورنا الشعور بإثبات هذا التوهم سنويًّا عند تداول أحدث

مجموعة لجوائز داروين[١٣٠] عبر البريد الإلكتروني، تلك القائمة القصيرة لمن يُلحِقون بأنفسهم إصابات قاتلة نتيجةً لحكم رديء على نحو مثير، كما في حالة المحامي في تورنتو والذي كان يُظْهِرُ قوة النوافذ في مكتبه بالطابق الثاني والعشرين بالارتماء بكتفه على الزجاج حينما كسره وسقط منه. الحقيقة هي أننا جميعًا مبرمجون على ارتكاب الأخطاء في الحكم.

إن الحكم الصائب هو مهارة يلزم على المرء اكتسابها، ليصبح مراقبًا فطنًا لتفكيره وأدائه. إننا نبدأ بموقف عسير لعدة أسباب. الأول أنه حينما نكون غير أكفاء، فإننا ننزع نحو المبالغة في تقدير كفاءتنا وإدراك أدنى دافع للتغيير. الآخر هو أننا كبشر تراودنا الضلالات بسهولة من خلال التوهمات، والانحيازات الإدراكية، والقصص التي نُكَوِّنُها لتفسير العالم المحيط بنا وموضعنا فيه.

لكي نصبح أكثر كفاءةً، أو حتى خبراء، لا بد علينا من تعلم أن نعترف بالكفاءة حينما نراها في الآخرين، وأن نصبح حكامًا أكثر دقة عما نعرفه نحن أنفسنا أو لا نعرفه، وأن نتبنى استراتيچيات تعلم تثمرُ نتائج، وأن نجد طرقًا موضوعيةً لتعقب تقدمنا.

---

(١٣٠) ظهر مشروع جوائز داروين على سبيل التكريم لمن يقدمون الحماية لچيناتنا من خلال التضحية بحياتهم، حيث إن الفائزين بالجائزة يقضون على أنفسهم بطرق غبية، ومن ثم يتحسن نوعنا، وتزيد فرصتنا في الحياة على المدى الطويل. أي أنها تُمْنَح للأغبى وشروط منحها أن يكون الفائز غير قادر على الإنجاب سواء من خلال الإصابة بالعقم أو بالوفاة، وأن ترى اللجنة أن الشخص أقدم على تصرف أحمق أفضى به إلى الموت، وأن يكون أقدم على ذلك بمحض إرادته، وقد تخطى السن القانونية ومسؤول عن أفعاله، وأن تكون الرواية المتعلقة بموت المرشح موثَّقة بأدلة قوية وليست خيالية. أي أنها مسابقة مَن الأغبى.

نظامان للمعرفة

في كتابه «التفكير، بسرعة وببطء» يصف دانييل كانِمَن نظامينا التحليليين. إن ما يدعوه النظام ١ (أو النظام الآلي) هو غير واعٍ، وحدسي، وفوري. يستخدمُ حواسنا وتذكراتنا لتقدير حجم موقف بطرفة عين. إنه لاعب الظهير الذي يجري ببراعة لاعتراض اللاعب الخصم في اندفاعه نحو نهاية الملعب. إنه الشرطي في ميناپوليس المتقدم نحو سائق قد أوقفه في ذات يوم قارس البرودة، متخذًا فعلًا مراوغًا حتى قبلما يكون واعيًا بالكامل أن عينه قد رأت قطرة عرق تسيل أسفل صدغ السائق.

النظام ٢ (النظام الخاضع للتحكم) هو عمليتنا الأبطأ للتحليل والاستدلال الواعيين. هو جزء التفكير الذي ينظر بعين الاعتبار للاختيارات، واتخاذ القرارات، وممارسة التحكم في النفس. إننا نستخدمه أيضًا لتدريب النظام ١ للتعرف على والاستجابة إلى مواقف معينة تتطلب فعلًا انعكاسيًّا لا إراديًّا. يستخدم لاعب الظهير وهو يجري النظام ٢ حينما يتملى في التحركات بكتاب إرشادات اللعب. يستخدمه الشرطي حينما يتمرن على الإمساك بمسدس ممن يطلق النار. يستخدمه طبيب جراحة الأعصاب حينما يتدرب على ترميم الجيب الوريدي الممزق.

النظام ١ آلي ومؤثر بعمق، ولكنه عرضة للتوهم، وإنك تعتمد على النظام ٢ لمساعدتك في التحكم في نفسك: من خلال ضبط قواك

الدافعة، والتخطيط سابقًا، وتحديد الاختيارات، والتفكر في تضميناتها، وأن تظل مسؤولًا عن أفعالك.

حينما يمر رجل في مطعم بامرأة مع رضيعتها وتصيح الرضيعة: «بابا!»، ذلك هو النظام ١.

حينما تقول الأم المتوردة خجلًا: «كلا يا حبيبتي، ذلك ليس بابا، ذلك رجل»، فهي تتصرف كنظام ٢ بديل، مُساعِدةً الرضيعة في تهذيب نظامها رقم ١.

النظام ١ قوي لأنه يستخدم سنواتنا المتراكمة من الخبرة ومشاعرنا العميقة. يمنحنا النظام ١ الأفعال الانعكاسية غير الإرادية للبقاء على الحياة في لحظات الخطر، والبراعة المذهلة المكتسبة عبر آلاف الساعات من التمرن المتأني في مجال مختار للخبرة. في التفاعل ما بين النظامين ١ و٢ -وهو موضوع كتاب مالكولم جلادْوِل[١٣١] «طرفة عين»- تتنافس قدرتك اللحظية لتقدير حجم موقف ضد سعتك للارتياب والتحليل متعمق التفكير.

وبالطبع حينما تكون استنتاجات النظام ١ ناجمة عن إساءة الإدراك أو التوهم فيمكنها أن تقودك إلى المتاعب. إن تعلم متى تثق بحدسك ومتى تُسائِله هو جزء مهم من كيفية تحسينك لكفاءتك في الحياة بشكل عام وفي أي مجال ترغب في أن تكون خبيرًا فيه. ليس البُلداء فحسب من يقعون ضحايا. إننا جميعًا نقع ضحايا بدرجات متفاوتة.

---

(١٣١) Malcolm Gladwell (١٩٦٣ ـ) صحفي كندي إنجليزي المولد ومن كُتَّاب مجلة ذا نيو يوركر.

فالطيارون على سبيل المثال عرضة لمجموعة من التوهمات الإدراكية. إنهم يُدَرَّبون على الاحتراس منها وعلى استخدام أجهزتهم لمعرفة أنهم يؤدون الأمور بشكل صحيح.

ثمة مثال يبعث على الرعب ولكن نهايته سعيدة، هو رحلة الخطوط الجوية الصينية ٠٠٦ في ذات يوم شتوي من العام ١٩٨٥. كانت طائرة البوينج ٧٤٧ على ارتفاع ٤١٠٠٠ قدم(١٣٢) فوق المحيط الباسفيكي، انقضت تقريبًا عشر ساعات من رحلتها ذات الإحدى عشرة ساعة من تايبيه(١٣٣) إلى لوس إنجلوس، حينما تعطل المحرك رقم ٤. بدأت الطائرة في فقد السرعة الجوية(١٣٤). وبدلًا من القيام بالتحكم اليدوي والانخفاض لأدنى من ٣٠٠٠٠ قدم(١٣٥) لإعادة تشغيل المحرك، كما هو مشروح في دليل الطائرة، ظل الطاقم على ارتفاع ٤١٠٠٠ قدم مع تشغيل الطيار الآلي وحاولوا إعادة التشغيل. في الوقت ذاته سَبَّبَ فقدان المحرك الخارجي دفعًا غير متماثل للطائرة. حاول الطيار الآلي التصحيح وإبقاء الطائرة في وضع مستوٍ، ولكن بينما واصلت الطائرة الانخفاض بدأت أيضًا في التمايل نحو جهة اليمين.

كان الكابتن واعيًا بإبطاء السرعة، ولكن ليس إلى حد أن الطائرة دخلت في انعطاف لجهة اليمين؛ كانت إشارته لنظام ١ لتصبح هي رد فعله

(١٣٢) أي ١٢,٤ كم.

(١٣٣) عاصمة تايوان ومقر الحكومة المركزية.

(١٣٤) أي سرعة الطائرة بالنسبة إلى الهواء المحيط بها.

(١٣٥) أي ٩,١٤ كم.

الانعكاسي بالحملقة[١٣٦] -كيف تحس الأذن الداخلية بالتوازن والتوجه المكاني؟- ولكن بسبب مسار الطائرة، كان لديه الإحساس أن الطائرة في وضعٍ مستوٍ. ولكن إشاراته للنظام ٢ قد كانت لتلمح الأفق وأجهزته. استدعى الإجراء التصحيحي استعمال دفة التوجيه اليسرى للمساعدة في رفع الجناح الأيمن، ولكن كان تركيز نظامه ٢ منصبًّا على مؤشر السرعة الجوية وعلى جهود الطيار المساعد والمهندس لإعادة تشغيل المحرك.

وبينما تزايد تمايلها، هبطت الطائرة عبر ٣٧٠٠٠ قدم[١٣٧] إلى السحب العالية والتي حجبت الأفق. أقفل الكابتن تشغيل الطيار الآلي ودفع بمقدمة الطائرة لأسفل للحصول على المزيد من السرعة، ولكن الطائرة كانت بالفعل قد مالت بزاوية ٤٥ درجة وانقلبت في تلك الآونة رأسًا على عقب في انحدار بلا تحكم. ارتبك الطاقم من الموقف. استوعبوا أن الطائرة تتصرف على نحو منحرف. بيد أنهم لم يكونوا على دراية بأنهم انقلبوا وفي حالة سقوط. لم يكن بإمكانهم بعد تمييز الدفع من المحركين الأول والثالث واستنتجوا أن تلك المحركات قد توقفت أيضًا. كان سقوط الطائرة واضحًا من مؤشراتهم، ولكن لأن الزاوية كانت غير محتملة للغاية، قرر الطاقم أن المؤشرات قد تعطلت.

وعلى ارتفاع ١١٠٠٠ قدم[١٣٨] اخترقوا السحب وانتابتهم الدهشة لرؤية أنهم يرشقون نحو الأرض. جذبَ الكابتن والطيار المساعد معًا

---

(١٣٦) Vestibular Reflex تُعرف بالحملقة المتقارنة التي تصف المنسقة للعينين والرقبة، وهي حركة كلتا العينين في نفس الاتجاه في نفس الوقت وتتحكم فيها آليات مختلفة.

(١٣٧) أي ١١,٢٧ كم.

(١٣٨) أي ٣,٣٥ كم.

الذراع بقوة باذِلَين قوى هائلة على الطائرة بيد أنهما تمكنا من جعلها في وضعٍ مستوٍ. تدلت عجلات الهبوط من داخل الطائرة، وقد خسروا أحد أنظمتهم الهيدروليكية، لكن المحركات الأربعة كلها عادت للعمل، وكان الكابتن قادرًا على مواصلة الطيران متحولًا إلى سان فرانسيسكو. كشفَ الفحص بالضبط كم كانت مناورتهم قاسية. سببت جهود بخمسة أضعاف قوة الجاذبية التواء أجنحة الطائرة لأعلى بشكل دائم، وتَحَطُّم اثنين من دعامات عجلات الهبوط، وانتزاع اثنين من أبواب عجلات الهبوط وأجزاء كبيرة من أجنحة التوازن الأفقية الخلفية.

«فقدان التوجه المكاني» هو مصطلح في الملاحة الجوية لمزيج فتاك من عنصرين: فقد رؤية الأفق والركون إلى الإدراك الحسي البشري غير المتفق مع الواقع، بيد أنه من المقنع للغاية أن الطيارين يستنتجون أن أجهزة قمرة قيادتهم قد تعطلت. كما يقول كانِمَن إن النظام ١، وهو النظام الغريزي الانعكاسي الذي يلاحظ الخطر ويُبقينا سالمين، من الصعب إمكانية إبطاله. لا تُعْتَبَرُ الواقعة المبدئية لرحلة الطيران ٠٠٦ حالة طارئة لفقد قدرة المحرك على الطيران على ارتفاع، ولكنها سرعان ما أصبحت كذلك كنتيجة لتصرفات الكابتن.

بدلًا من اتباع الإجراء المفروض، وبدلًا من توظيف الموارد التحليلية للنظام ٢ عبر مراقبة جميع أجهزته، سمح (الطيار) لنفسه بالانشغال بإعادة تشغيل المحرك وبمؤشر طيران وحيد والسرعة الجوية. ثم إنه وثق بإحساساته أكثر من مؤشراته حينما خرجت الأمور عن السيطرة، أي في الواقع أنه كان يحاول تكوين روايته الخاصة لما كان يحدث للطائرة.

ثمة قائمة طويلة من التوهمات يمكن للطيارين أن يروحوا ضحيتها (والبعض ذات تسميات لاذعة، مثل: «التمايلات»(١٣٩)، و«دوران المقابر»(١٤٠)، و«مقاربة الثقب الأسود»(١٤١))، ومن مواقع الإنترنت حيث يمكنك الاستماع للكلمات الأخيرة المرعبة لطيارين يناضلون ويخفقون في فهم وتصحيح ما مضى على نحو خاطئ في السماء. اعْتُبِرَ فقدان التوجه المكاني السبب المحتمل لحادثة التحطم التي تسببت في مقتل مِل كارنهان(١٤٢) حاكم ولاية ميزوري، في أثناء سفره طائرًا عبر عاصفة رعدية ذات ليلة في أكتوبر ٢٠٠٠، والسبب المحتمل للتحطم

---

(١٣٩) المعروفة بتسمية The Leans وهي من حالات فقدان التوجه المكاني بسبب ثبات السائل في القنوات الهلالية بالأذنين مما يؤدي إلى توهم يشعر فيه الطيار بأن الطائرة في وضع مستوٍ في حين أنها دخلت في حالة تمايل وانعطاف.

(١٤٠) المعروف بتسمية Graveyard Spin وهذا التوهم يحدث حينما يدخل الطيار في دوامة سواء على نحو مقصود أو غير مقصود، فلو كان دوران الدوامة في جهة اليسار، يشعر الطيار مبدئيًا بالدوران في جهة اليسار، ولو تواصل الدوران لليسار يشعر الطيار بتناقص معدل الدوران. وعند هذا الحد لو أنه قام بتشغيل دفة التوجيه اليمنى لإيقاف الدوران نحو اليسار فإنه يشعر للتو بالدوران نحو جهة اليمين. ولو شعر بالدوران نحو اليمين وقام بتشغيل دفة التوجيه اليسرى، فمن دون أن يدري يدخل في الدوامة اليسرى الأصلية من جديد. بالنظر إلى مؤشرات الميل يرى الطيار أن الطائرة تميل إلى جهة اليسار على نقيض إحساسه بالميل نحو اليمين مما يخلق اختلافًا حسيًا لدى الطيار بين ما يعاينه على المؤشرات وما يشعر به.

(١٤١) المعروف بتسمية The Black Hole Approach وهي حالة من الخداع البصري تسبب فقدان التوجه المكاني ويحدث ذلك في الليالي المظلمة غير المقمرة وبلا ضوء من النجوم في أثناء الهبوط إلى مدرج هبوط منير، بينما بقية التضاريس الأرضية مظلمة، فيشعر الطيار أن الطائرة في مستوى أعلى مما هي عليه بالفعل ويشعر بالحاجة إلى الهبوط أكثر بعكس ما هو عليه الأمر في الواقع.

(١٤٢) ملڤيل يوچين كارنهان (١٩٣٤ - ٢٠٠٠) محامٍ وسياسي أمريكي، وكان الحاكم الحادي والخمسين لولاية ميزوري منذ العام ١٩٩٣ حتى وفاته.

المتسبب في مقتل جون إف كينيدي الابن(١٤٣) وزوجته وشقيقتها قبالة ساحل مارثا ڤينيارد(١٤٤) في ذات ليلة ضبابية في يوليو ١٩٩٩. لحسن الحظ أن واقعة الخطوط الجوية الصينية انتهت نهاية طيبة، ولكن تقرير المجلس الوطني لسلامة النقل(١٤٥) عن تلك الواقعة يكشف عن كيف يمكن للتمرين والاحتراف أن يُخْتَطَفا بسرعة من توهم النظام ١، ومن ثم لماذا نحن بحاجة إلى تنمية النظام ٢ المنضبط، والتحليل والتعليل الواعيين اللذين يراقبان أجهزة الطيران على الدوام.[٦٥]

التوهمات وتشوهات الذاكرة

في سلسلة من المقالات بجريدة النيويورك تايمز، يستشهدُ المخرج إرول موريس(١٤٦) بعالم النفس الاجتماعي داڤيد دونينج(١٤٧) عن ولع البشر «بالاستدلال ذي الدوافع» أو كما يعبر عنه دونينج بأنه: «العبقرية الخالصة لدى الناس في إقناع أنفسهم بالاستنتاجات الملائمة بينما ينكرون حقيقة تلك غير الملائمة»[٦٦].

---

(١٤٣) چون فيتزچيرالد كينيدي (١٩٦٠ - ١٩٩٩) محامٍ وصحفي أمريكي وهو ابن الرئيس الأسبق چون كينيدي وچاكلين كينيدي.

(١٤٤) جزيرة بالمحيط الأطلنطي تابعة لولاية ماسانشوستس.

(١٤٥) National Transportation Safety Board أو NTSB وهي وكالة حكومية مستقلة مسؤولة عن التحقيق في حوادث النقل المدني.

(١٤٦) مخرج أمريكي (١٩٤٨ ـ) يشتهر بإخراج الأفلام الوثائقية التي تتساءل عن نظرية المعرفة المتعلقة بموضوعات تلك الأفلام.

(١٤٧) أستاذ علم النفس الاجتماعي بجامعة ميتشجان وأستاذ متقاعد لعلم النفس بجامعة كورنل.

(قال رئيس الوزراء البريطاني بنچامين دزرائيلي[١٤٨] ذات مرة عن خصم سياسي إن ضميره لم يكن دليله بل شريكه).

ثمة كثير من الطرق التي يضل بها نظامانا ١ و٢: التوهمات الإدراكية مثل تلك التي يختبرها الطيارون، والرواية المعيبة، وتشوهات التذكر، والإخفاق في التعرف حينما تتطلب إشكالية جديدة نوعًا جديدًا من الحل، وتنوعات من الانحيازات الإدراكية التي نقع عرضة لها. نوضح هنا عددًا من هذه المخاطر، ونقدم التدابير التي يمكنك اتخاذها، وهي شبيهة بفحص أجهزة قمرة القيادة، لمساعدتكم في إبقاء تفكيركم محاذيًا للواقع.

يتشكل فهمنا للعالم من خلال التوق لرواية والذي ينجم عن انزعاجنا من الغموض والأحداث الاعتباطية. نبحث عن تفسير حينما تحل المفاجآت. يمكن أن يكون الدافع لتحليل الغموض قويًّا على نحو مذهل، حتى حينما يكون الموضوع غير ذي صلة. في دراسة كان المشاركون بها يعتقدون أنه يُقاسُ مستواهم في القراءة والفهم وقدرتهم على حل الجناس والإبدال، تعرضوا إلى التشتيت من محادثة تليفونية في الخلفية. استمع البعض منهم إلى جانب واحد من المحادثة، بينما استمع الباقون إلى الجانبين كليهما.

ومن دون معرفة أن التشتيت كان في حد ذاته هو موضوع الدراسة، حاول المشاركون تجاهل ما كانوا يسمعونه للاحتفاظ بتركيزهم في القراءة وحل الجناس والإبدال. أظهرت النتائج أن استراق السمع

(١٤٨) (١٨٠٤ – ١٨٨١) سياسي بريطاني محافظ خدم مرتين كرئيس وزراء.

لجانب واحد من المحادثة أثبتَ أنه أكثر تشتيتًا عن استراق السمع لكلا الجانبين، وأن محتوى هاتين المحادثتين الجزئيتين قد تذكره المتنصتون عن غير قصد على نحو أفضل لاحقًا. ما سبب ذلك؟

على الأرجح أن من استرقوا السمع إلى نصف المحادثة كانوا مرغمين بقوة على محاولة استنباط النصف المفقود بطريقة أنتجت رواية كاملة. كما يوضح واضعو الدراسة أنها قد تساعد على تفسير لماذا نكتشف أن محادثات الهاتف المحمول من طرف واحد في الأماكن العامة جد دخيلة، بيد أنها تكشف أيضًا عن الطريقة الحتمية التي نُجْتَذَبُ بها لتَشَرُّب الأحداث المحيطة بنا بتفسيرات منطقية.

إن الانزعاج من الغموض والاعتباطية قوي بالتساوي أو أكثر في احتياجنا إلى فهم منطقي لحياتنا. فنحن نجاهد لتوفيق أحداث حياتنا في قصة متماسكة تشرح ظروفنا والأمور التي تحل علينا والاختيارات التي نتخذها. لكل واحد منا رواية مختلفة ذات الكثير من الخيوط المنسوجة بها من ثقافتنا وخبرتنا المشتركة لكوننا بشريين، والعديد من الخيوط المميزة أيضًا التي تفسر الأحداث الفردية من ماضي المرء الشخصي.

تؤثر كل هذه الخبرات على ما يتبادر إلى الذهن في موقف جارٍ والرواية التي من خلالها تجعله منطقيًّا: لِمَ لَمْ يلتحق قبلي أي أحد من عائلتي بالجامعة؟ لِمَ لَمْ يُكَوِّن أبي ثروةً البتة من العمل؟ لِمَ لا أرغبُ قَط في العمل بشركة، أو ربما لِمَ لا أعمل أبدًا لصالح نفسي؟ إننا نميل نحو الروايات التي تعلل مشاعرنا على أفضل نحو. وبهذا الشكل تصبح

الرواية والذاكرة أمرًا واحدًا. تصبح التذكرات التي ننظمها على نحو ذي مغزى هي الأفضل تذكرًا.

لا توفر الرواية المعنى فحسب وإنما أيضًا الإطار الذهني لتَشَرُّب خبرات المستقبل والمعلومات ذات المغزى، مُشَكِّلَةً في الحقيقة التذكرات الحديثة التي تتوافق مع مفاهيمنا الوطيدة عن العالم وعن أنفسنا. ليس بإمكان قارئة حينما يُوَجَّه لها السؤال لتعليل الاختيارات التي اتخذها بطل رواية تحت الضغط إقصاء خبرة حياتها الخاصة، عن أن تلقي بظلالها على تفسير ما لا بد أنه كان دائرًا في العالم الداخلي للشخصية. يعتمد نجاح ساحر أو سياسي، مثل ذلك الذي لروائي، على القوى المغرية للرواية والتوقيف الراضي من قبل الجمهور لعدم التصديق.

ليس هذا واضحًا للغاية بمكان أكثر من السجال السياسي الوطني، حيث يجتمع إلكترونيًّا أناس ذوو تفكير متماثل، وفي اللقاءات المجتمعية، وفي وسائل الإعلام، لإيجاد غرض مشترك ولتمديد القصة التي يشعرون أنها تفسر بأفضل شكل إحساسهم عن الكيفية التي يعمل بها العالم والكيفية التي يجب على البشر والسياسيين أن يتصرفوا بها.

بإمكانك أن ترى كيف سرعان ما تُسْتَحْضَرُ الرواية الشخصية لتعليل المشاعر حينما تقرأ مقالًا إلكترونيًّا قد جادل كاتبه بموقف عن أي موضوع تقريبًا، على سبيل المثال مقالة رأي داعمة لاستخدام الاختبارات كوسيلة قوية للتعلم. افحص تعليقات القراء المنشورة: البعض يبارك ويمجد بينما بالكاد يمكن للباقين احتواء استيائهم، يستحضر كل منهم

قصة شخصية إما تدعم أو تدحض المجادلة الأساسية للعمود. يلخص علماء النفس لاري چيكوبي، وبوب بيورك، وكولين كِلي، الدراسات عن توهمات الفهم والكفاءة والتذكر، ويكتبون أنه يكاد يكون من المستحيل تجنب استناد أحكام المرء على الخبرة الذاتية.

لا يمنح البشر تصديقًا عظيمًا لسجل موضوعي عن حدث من الماضي أكثر من تذكرهم الذاتي عنه، ونحن بليدو الحس بشكل مذهل نحو الطرق التي تتفرد بها استدلالاتنا المعينة عن موقف لأنفسنا. ومن ثم تصبح روايةٌ عن تذكرٍ مركزيةً لحدسنا بخصوص الأحكام التي نصدرها والأفعال التي نتخذها.[٦٧]

إنه تناقض ظاهري محير، إذ لا يمكن للطبيعة المتغيرة لذاكرتنا من أن تسبب عوجًا لإدراكنا فحسب ولكنها ضرورية أيضًا لقدرتنا على التعلم. وكما سيكون مألوفًا لكم منذ الآن، ففي كل مرة نستدعي تذكرًا نجعل طرق الذهن نحو ذلك التذكر أقوى، وهذه السعة لتعزيز وتمديد وتعديل التذكر مركزية في كيفية تعميقنا لتعلمنا وتوسيع الروابط نحو ما نعرفه وما يمكننا فعله.

للذاكرة تشابهات مع خوارزميات جوجل للبحث، بما معناه أنه كلما تربط أكثر بين ما تتعلمه مع ما تعرفه بالفعل، وكلما تُكَوِّنُ ارتباطات أكثر للتذكر (على سبيل المثال، بربطه مع مشهد بصري، أو مكان، أو قصة أكبر)، تتزايدِ لديك حينها الإشارات الذهنية لإيجاد واسترجاع التذكر ثانيةً من خلالها بعد ذلك. تُوَسِّعُ هذه السعة من وسائطنا: قدرتنا على اتخاذ فعل وأن نكون فعالين في العالم.

وفي الوقت ذاته ولأن الذاكرة ذات طبيعة متحورة، بتوفيق المتطلبات المتنافسة للعاطفة والإيحاء والرواية، فسوف يجديك نفعًا أن تبقى منفتحًا لقابلية يقينياتك للخطأ: حتى أغلى ذكرياتك ربما لا تُمَثِّلُ الأحداث على النحو الدقيق الذي وقعت به.

يمكن للذاكرة أن تتشوه بعدة طرق. يؤول الناس قصةً على ضوء معرفتهم بالعالم، فارضين نظامًا حيث لم يكن موجودًا البتة لكي يُكَوِّنُوا قصةً أكثر منطقية. التذكر هو إعادة بناء. ليس بإمكاننا تذكر كل جانب لحدث ما، ولذلك نتذكر تلك العناصر ذات الأهمية العاطفية العظمى بالنسبة إلينا، ونسدُّ الفجوات بتفاصيل من جعبتنا والتي تتسق مع روايتنا ولكنها قد تكون على خطأ.

يتذكر الناس الأمور المتضمنة ولكنها غير مذكورة على نحو محدد. إن الأدب حافل بالأمثلة. في أحدها، تذكرَ الكثير من الناس ممن قرأوا فقرةً عن فتاة منكوبة تُدْعَى هيلين كيلر(١٤٩)، بشكل مغلوط لاحقًا جملة «الصماء، البكماء، العمياء» على أنها موجودة في النص. نادرًا ما ارتكبت مجموعة أخرى ممن قرأوا نفس الفقرة عن فتاة تُدْعَى كارول هاريس هذه الغلطة.[٦٨]

يُشيرُ تضخم الخيال(١٥٠) إلى نزوع بعض الناس الذين حينما

(١٤٩) Helen Keller (١٨٨٠ - ١٩٦٨) أديبة وناشطة أمريكية ونموذج للتحدي الإنساني إذ كانت فاقدة لحواس السمع والإبصار والكلام.

(١٥٠) Imagination Inflation هو نوع من تشوه الذاكرة يشير إلى أن بعض الناس أكثر قابلية للتذكر بشكل خاطئ أن حدثًا ما قد وقع بالفعل في حين أنه في حقيقة الأمر متخيل.

يُطْلَبُ منهم تَخَيُّلَ حدثٍ بشكل واضح، فإنهم في بعض الأحيان يبدأون في اعتقاد أن ذلك الحدث قد وقع بالفعل حينما يُسْألون عنه بعد ذلك. كان البالغون الذين سُئلوا: «هل كسرتَ نافذةً بيدك أبدًا؟»، أكثر احتمالية لذكر أنهم صدقوا أن هذا الحدث وقع في أثناء عُمْرِهم في جرد لاحق للحياة. يبدو أن توجيه السؤال قادهم إلى تخيل الحدث، وكان لفعل تخيله التأثير في جعلهم أكثر احتمالية بعد ذلك لاعتقاد أنه قد وقع (بالمقارنة مع مجموعة أخرى أجابت السؤال من دون تخيل حدوثه سابقًا).

يمكن للأحداث الافتراضية المُتَخَيَّلَة أن تَثْبُتَ في الذهن بذات رسوخ ذكريات الأحداث الفعلية. على سبيل المثال، حينما يكون هناك ارتياب أن طفلًا يتعرض لانتهاك جنسي وتُجْرى مقابلة معه ويُسْأَلُ عن ذلك، فربما يتخيلُ خبرات من التي يصفها المُحاوِر ثم يصلُ بعد ذلك إلى «تذكر» أنها قد وقعت.[٦٩]

(من المؤسف بالطبع أن الكثير من ذكريات الطفولة عن الاعتداء الجنسي صحيحة بشكل مطلق، عادة ما تكون تلك التي تم الإبلاغ عنها سريعًا بعد حدوثها).

نوع آخر من توهم التذكر هو ذلك الناجم عن الإيحاء، والذي ينشأ ببساطة من الطريقة التي يُوَجَّهُ بها سؤال. في أحد الأمثلة، شاهد أناس تسجيل ڤيديو لسيارة تتجاوز إشارة «تَوَقَّفْ» في تقاطع وتتصادم مع سيارة أخرى عابرة. أولئك الذين سُئلوا بعد ذلك عن تخمين سرعة المركبات حينما «تواصلوا» مع بعضهم قدموا تقديرًا في المتوسط

باثنين وثلاثين ميلا[١٥١] في الساعة. أولئك الذين سُئلوا عن تخمين السرعة حينما «تصادمت» السيارتان معًا قَدَّروا المتوسط بواحد وأربعين ميلا[١٥٢] في الساعة.

لو كان الحد الأقصى للسرعة ثلاثين ميلا[١٥٣] في الساعة، يمكن لتوجيه السؤال بالطريقة الثانية بدلًا من الأولى أن يفضي إلى اتهام السائق بتجاوز السرعة. من المؤكد أن النظام القانوني يعلم خطورة توجيه «أسئلة استدراجية» للشاهد (أي الأسئلة التي تحث على إجابة معينة)، ولكن أسئلة كتلك من الصعوبة تجنبها تمامًا، لأنه بإمكان القابلية للإيحاء أن تكون دقيقة للغاية. وعلى كل حال في القضية التي ناقشناها للتو فإن السيارتين «تصادمتا معًا» بالفعل.[٧٠]

يُلَقَّنُ بعض شهود الجرائم الذين يجاهدون لتذكرها أن يدعوا أذهانهم تجول في انطلاق، لتوليد أي ما يتبادر إلى الذهن، حتى لو كان تخمينًا. ومع ذلك يتسبب فعل التخمين حول الأحداث الممكنة في تقديم الناس لمعلوماتهم المضللة، والتي لو تُرِكَتْ من دون تصحيح، فربما يصلون إلى استرجاعها كتذكرات بعد ذلك. ذلك هو أحد الأسباب أن الناس الذين أُجْرِيَتْ معهم مُحاوَرَة بعد تنويمهم مغناطيسيًّا يُمْنَعون من الشهادة أمام المحكمة في كل الولايات الأمريكية والمقاطعات الكندية تقريبًا.

---

(١٥١) أي ٥١,٤٩ كم.

(١٥٢) أي ٦٥,٩٨ كم.

(١٥٣) أي ٤٨,٢٨ كم.

إن محاورة التنويم المغناطيسي تشجع الناس بشكل نموذجي أن يدعوا أفكارهم تهيم بانطلاق وتولد كل شيء يتبادر إلى الذهن على أمل أنهم سيسترجعون المعلومات التي خلافًا لذلك فربما لن تتولد. ومع ذلك تتسبب هذه العملية في توليدهم للمزيد من المعلومات المغلوطة، وقد أظهرت الدراسات أنهم حينما يُخْتبَرون بعد ذلك، تحت التعليمات أن يرووا بالضبط ما يتذكرونه فقط من الأحداث الفعلية، فإن تخميناتهم التي تولدت تحت التنويم المغناطيسي تُغَيِّمُ على تذكراتهم حول ما حدث حقًّا. إنهم يتذكرون على وجه الخصوص الأحداث التي ولَّدوها بينما هم تحت التنويم المغناطيسي كخبرات فعلية، حتى في ظل الظروف (في المعمل) حينما يكون معلومًا أن الأحداث موضع التساؤل لم تقع.[٧١]

بإمكان التدخل من أحداث أخرى أن يشوه الذاكرة. لنفترض أن الشرطة تستجوب شاهدًا بعد جريمة بوقت قليل، بعرض صور للمشتبهين المحتملين. يمر الوقت، ولكن في النهاية تلقي الشرطة القبض على المشتبه فيه، واحد قد عُرِضَتْ صورته على الشاهد. لو طُلِبَ من الشاهد أن يستعرض صفًّا من المشتبهين، ربما يتذكر بشكل مغلوط أن أحد المشتبهين والذي رأى صورته كان موجودًا في مسرح الجريمة. وقع مثال ساطع على وجه الخصوص لعملية ذات صلة مع عالم النفس الأسترالي دونالد إم تومسُن. كانت امرأة في سيدني تشاهد التلفزيون في منتصف اليوم حينما سمعت طرقًا على الباب. وحينما أجابت، هوجمت واغْتُصِبَتْ وتُرِكَتْ فاقدة للوعي. وعندما أفاقت

اتصلت بالشرطة التي وصلت لنجدتها، وتلقت وصفًا عن مهاجمها، وانطلقت في البحث. ولاحظت دونالد تومسُن يسير عبر شارع في سيدني، وهو مطابق للوصف. ألقت القبض عليه فورًا. ثم يتضح أنه لدى تومسُن حجة مُحْكَمَة -ففي نفس وقت الاغتصاب بالضبط كان ضيفًا في برنامج حواري تلفزيوني على الهواء. لم تصدقه الشرطة وتهكمت عليه في أثناء استجوابه. ومع ذلك كانت القصة حقيقية. لقد كانت المرأة تشاهد البرنامج حينما سمعت الطرق على الباب. كان من الواضح أن الوصف الذي قدمته للشرطة عن الرجل الذي رأته في التلفزيون، أي دونالد تومسُن، بدلًا من المُغْتَصِب. قَدَّمَ نظامها ١ -السريع لكنه مغلوط في بعض الأحيان- وصفًا خاطئًا، بسبب حالتها العاطفية الحادة على الأرجح.[٧٢]

إن ما يدعوه علماء النفس لعنة المعرفة هو ميلنا إلى التقليل من شأن الوقت الذي سيستغرقه شخص آخر في تعلم شيء جديد أو أداء مهمة قد تَمَكَّنَّا نحن بالفعل من إجادتها. كثيرًا ما يعاني المعلمون من هذا التوهم؛ تجد مُحاضِرة مادة التفاضل والتكامل أنها سهلة للغاية حتى أنه لم يعد بإمكانها وضع نفسها في مكان الطالب الذي بدأ للتو ويجاهد مع الموضوع.

إن تأثير لعنة المعرفة قريب لانحياز الإدراك المتأخر، أو ما يُدْعَى كثيرًا بتأثير كنتُ أعرفه منذ البداية، وفيه نرى أحداث ما بعد الحقيقة على أنها قد كانت أكثر توقعًا مما كانت عليه قبل وقوعها. سيعلن خبراء البورصة بثقةٍ في الأنباء المسائية السبب في أداء البورصة على النحو

الذي كانت عليه في ذلك اليوم، على الرغم من أنه لم يكن بإمكانهم توقع الحركات في ذلك الصباح.[٧٣]

يمكن للروايات التي تبدو مألوفة أن تخلق الشعور بالمعرفة ويُلْتَبَسُ فيها على أنها حقيقية. إن هذا هو أحد الأسباب في إمكانية الادعاءات السياسية أو الإعلانية، التي ليست حقيقية بيد أنها تُعاد، أن تُلاقي الذيوع بين الجمهور، ولا سيما لو كانت ذات أصداء عاطفية. شيء قد سمعته ذات مرة، والذي حينما تسمعه ثانيةً بعد ذلك فإنه يبثُّ حماسة الألفة التي يمكن أن تخطئ بينها وبين تذكر أقل قدر من شيء عرفته ذات مرة، ولا يمكنك تحديد موضعه تمامًا بيد أنك ميال إلى تصديقه. يُدْعَى هذا في عالم الدعاية بتقنية «الكذبة الكبيرة»؛ فيمكن حتى لكذبة كبيرة تُقال بتكرار أن تصل إلى القبول كحقيقة.

تنجم توهمات الطلاقة من استعدادنا للالتباس ما بين الطلاقة في نص وبين إجادة محتواه. على سبيل المثال، لو قرأتَ عرضًا جليًّا لمفهوم صعب على وجه الخصوص، فيمكن أن تكون لديك الفكرة والتي هي بالفعل جد بسيطة بل وربما كنتَ تعرفها منذ البداية. كما ذُكِرَ سابقًا، إنه بإمكان الطلاب الذين يدرسون من خلال إعادة قراءة نصوصهم أن يخطئوا حول طلاقتهم في النص والمكتسبة من إعادة القراءة، لحيازة المعرفة سهلة المنال عن الموضوع ومن ثم يبالغون في تقدير الكيفية التي سيؤدون بها في اختبار.

إن تذكراتنا عرضة أيضًا للتأثير الاجتماعي وتميل نحو الانحياز إلى تذكرات المحيطين بنا. لو أنك في مجموعة تسترجع الذكريات عن

خبرات الماضي وإذ بأحدهم يضيف تفصيلةً خاطئةً حول القصة، فإنك ستنزع إلى إدراج هذه التفصيلة في تذكرك الخاص وبعد ذلك تتذكرُ الخبرة بالتفصيلة الخاطئة.

تُسَمَّى هذه العملية «إذعان الذاكرة» أو «العدوى الاجتماعية للذاكرة»(١٥٤): أي يمكن لخطأ شخص واحد أن يسبب «العدوى» لذاكرة شخص آخر. وبالطبع ليست التأثيرات الاجتماعية سيئة على الدوام. لو أن أحدهم يتذكر تفاصيل ذكرى مشتركة والتي تشعرُ بالتشوش حولها، فإن ذكراك اللاحقة سيجري تحديثها وستحتفظ بسجل أكثر دقة عن الحدث الماضي.[٧٤]

وعلى نقيض أثر التأثير الاجتماعي، فإن البشر مهيأون لافتراض أن الآخرين يتشاركون في اعتقاداتهم، تُدْعى العملية تأثير الإجماع الاجتماعي الزائف(١٥٥). إننا نخفق بشكل عام في الاعتراف بالطبيعة ذات الخصوصية الفردية لفهمنا الشخصي للعالم وتأويلنا للأحداث وأن طبيعتنا تختلف عن تلك التي للآخرين. تَذَكَّرْ كم كنت مذهولًا منذ وقت قريب في المشاركة الوجدانية مع صديقة حول الأحداث العامة لاكتشاف أنها ترى الأمور على ضوء مختلف كُلِّيًا والتي كنتَ تعتقدُ أن وجهة النظر الصحيحة حولها جوهرية وواضحة: التغير المناخي،

(١٥٤) الفكرة تكمن في أن يقوم أحدهم بتغيير سجلات ذاكرته كيما تتسق مع سجلات شخص آخر والتي كثيرًا ما تكون مغلوطة ومختلفة.

(١٥٥) نوع من الانحياز الإدراكي بالميل إلى المبالغة في تقدير مدى اتفاق الآخرين معنا مما يقود الناس إلى اعتقاد أن أفكارهم ومعتقداتهم وقيمهم طبيعية وأن أغلب الناس يتشاركون فيها.

وتنظيم حيازة الأسلحة، والتصديع الهيدروليكي(١٥٦)؛ أو ربما شيء أكثر محلية، مثل إما إقرار الاقتراع على إصدار سندات لبناء مدرسة أو معارضة إنشاء متجر ضخم في الحي.[٧٥]

إن الثقة بتذكرٍ ليست دلالة يُعْتَمَدُ عليها عن دقته. يمكن أن يكون لدينا أقصى اعتقاد في تذكرٍ ساطعٍ يكاد يكون حرفيًّا عن حدث ولكننا نكتشف فعليًّا أن كل ما لدينا خطأ. تخلق التراچيديات الوطنية، مثل اغتيال الرئيس چون كينيدي أو الأحداث المحيطة بالحادي عشر من سپتمبر، ما يدعوه علماء النفس الذكريات الوهاجة(١٥٧)، التي أُطْلِقَتْ تسميتها على المشاهد الساطعة التي نستبقيها: أين كنا حينما تلقينا الأنباء؟ كيف علمنا بها؟ بِمَ شعرنا؟ ماذا فعلنا؟ يُعْتَقَدُ أن هذه الذكريات لا تُمْحَى، محفورة في أذهاننا، ومن الحقيقي أن الخطوط العريضة لكوارث كتلك وردت تقاريرها بشكل شامل في وسائل الإعلام تُسْتَرْجَعُ جيدًا، بيد أن ذكراك عن ظروفك الخاصة المحيطة بالأحداث ربما ليست دقيقة بالضرورة. كانت هناك العديد من الدراسات عن هذه الظاهرة، شاملة استبيانات استطلاعية لذكريات ألف وخمسمائة أمريكي عن هجمات الحادي عشر من سپتمبر. في هذه الدراسة،

---

(١٥٦) Hydraulic Fracturing أو Fraking هي تقنية حديثة تسمح باستخراج احتياطات البترول والغاز الطبيعي التي كان من الصعب الوصول إليها من قبل، وذلك باستخدام سائل مضغوط يسبب كسورًا في الطبقات الصخرية، ولأنه توجد كسور طبيعية في طبقات الأرض، فإن الفراغات تمتلئ باحتياطيات يمكن الوصول إليها بإحداث كسور جديدة.

(١٥٧) Flashbulb كما وردت في الأصل، أي أنها بنفس توهج مصباح فلاش الكاميرا.

باستطلاع ذكريات المستجيبين بعد أسبوع من الهجمات، وثانيةً بعد عام، ثم مجددًا بعد ثلاثة أعوام وعشرة أعوام بعد ذلك. كانت ذكريات المستجيبين الأكثر عاطفية عن تفاصيلهم الشخصية في وقت معرفتهم بالهجمات هي أيضًا تلك التي كانوا أكثر ثقة بها، وعلى نحو متناقض هي التي تغيرت كثيرًا عبر السنوات بالنسبة إلى الذكريات الأخرى عن الحادي عشر من سبتمبر.[٧٦]

النماذج الذهنية

بينما نطور إجادتنا لمجالات متنوعة في حياتنا، فنحن ننزع إلى جمع الخطوات المتزايدة المتطلبة لحل أنواع مختلفة من الإشكاليات في حزمة معًا. باستخدام مشابهة من الفصل السابق، بإمكانكم التفكير فيها كشيء على غرار تطبيقات التلفون المحمول الذكي في المخ. إننا ندعوها النماذج الذهنية. مثالان في عمل الشرطة هما تصميم حركة إيقاف روتيني لمركبة والتحركات لأخذ سلاح من مهاجم في مكان ضيق. تنطوي كل من هذه المناورات على مجموعة من الإدراكات والأفعال التي يمكن للشرطي تكييفها مع قليل من الفكر الواعي بالاستجابة إلى السياق والموقف. النموذج الذهني بالنسبة إلى نادل قد يكون هو الخطوات والمكونات لإعداد ست عشرة أونصة سائلة[(١٥٨)]

(١٥٨) Fluid Ounce وحدة قياس للسوائل تعادل ٢٨ سنتيمتر مكعب، ١٦ أونصة سائلة تعادل نحو ٤٧٣ مليمتر مكعب.

من الفراپوتشينو[١٥٩] الخالي من الكافيين. بالنسبة إلى موظف الاستقبال فهو الرعاية العاجلة، إنه ترتيب الأولويات والتسجيل.

كلما عرفتَ شيئًا جيدًا، صار أصعب في تدريسه. ذلك ما يقوله عالم الفيزياء والمعلم إريك مازور بجامعة هارڤارد. لماذا؟ كلما أصبحت خبيرًا في مجالات معقدة، فإن نماذجك لهذه المجالات تغدو أكثر تعقيدًا، والخطوات المكونة التي تؤلفها تتلاشى إلى خلفية الذاكرة (لعنة المعرفة). على سبيل المثال ستُكَوِّنُ عالمة الفيزياء مكتبةً ذهنيةً عن مبادئ الفيزياء التي يمكنها استخدامها لحل أنواع متنوعة من المسائل التي تقابلها في عملها: على سبيل المثال قوانين نيوتن للحركة[١٦٠] أو قوانين حفظ الزخم[١٦١].

فهي ستميل إلى تصنيف المسائل بناءً على مبادئها الأساسية

---

(١٥٩) هذا المشروب علامة مسجلة مملوكة لشركة ستاربكس، وهو مشروب عالي التحلية من القهوة المثلجة أو ربما من دون قهوة أحيانًا، يتكون من القهوة والكريمة الممزوجة بالثلج مع بعض العصائر المنكهة تعلوها طبقة من الكريمة المخفوقة أو التوابل، ظهر لأول مرة عندما أضاف النادل الفرابيه إلى الكابوتشينو لتكوين ميلك شيك جديد.

(١٦٠) قوانين نيوتن للحركة هي ثلاثة قوانين فيزيائية مؤسسة لعلم حركة الأجسام وتربط هذه القوانين بين القوى المؤثرة على الجسم بحركته، نشرها إسحاق نيوتن في كتابه «الأصول الرياضية للفلسفة الطبيعية».

(١٦١) حفظ الزخم: تنص قوانين نيوتن على مبدأين مهمين بالنسبة إلى حركة الأجسام وخاصةً في حالة تصادم الأجسام تصادمًا مرنًا. والتصادم المرن هو الذي تبقى فيه طاقة الحركة على صورتها من غير أن يتغير جزء منها إلى صورة أخرى للطاقة الحرارية أو طاقة داخلية ديناميكية. ينص المبدأ الأول على أن طاقة الحركة الكلية للأجسام المصطدمة لا تتغير قبل أو بعد التصادم. وينص المبدأ الثاني على أن كمية الحركة الكلية للأجسام المصطدمة لا تتغير قبل أو بعد التصادم.

المتضمنة، في حين سيجمعها مبتدئٌ في مجموعة من خلال مماثلة السمات السطحية، مثل جهاز يُسْتَعْمَلُ في المسألة (بَكَرَة، سطح مائل، إلخ). في ذات يوم حينما تذهبُ هي لتدريس فصل تمهيدي في الفيزياء، تشرحُ كيف لمسألة معينة أن تستدعي شيئًا من ميكانيكا نيوتن، ناسيةً أن طلابها لا يزال عليهم إجادة الخطوات الأساسية المتضمنة التي قد حزمتها هي في نموذج ذهني موحد.

هذا الافتراض من الأستاذة أن طلابها سرعان ما سيتابعون شيئًا معقدًا والذي يبدو جوهريًّا في ذهنها هو خطأ ما وراء إدراكي، إساءة تقدير للمباراة بين ما تعرفه هي وما يعرفه طلابها. يقول مازور إن الشخص الذي يعرف بأفضل شكل ما يجاهد فيه طالب لاستيعاب مفاهيم جديدة ليس هو الأستاذ، بل إنما هو طالب آخر.[٧٧]

إن الإشكالية موضحة من خلال تجربة بسيطة للغاية وفيها تعزفُ واحدةٌ لحنًا شائعًا في ذهنها وتنقرُ الإيقاع بمفاصل أصابعها وباستماع شخص آخر للنقرات الإيقاعية لا بد أن يخمن اللحن. كل لحن يأتي من مجموعة ثابتة من خمس وعشرين، لذا فإن المصادفة الإحصائية للتخمين هي ٤٪. وبشكل بارز فإن المشاركين الذين يعزفون اللحن في الذهن سيُقَدِّرون أن الشخص الآخر سيخمن بشكل صحيح بنسبة ٥٠٪، ولكن الحقيقة هي أن المستمعين يخمنون بشكل صحيح فقط نسبة ٢,٥٪ من الوقت، وهي ليست بأفضل من المصادفة.[٧٨]

مثل استظهار لاعبي كرة القدم لدى المدرب دُولي لكتاب قواعد اللعب، فإننا جميعًا نشيد مكتبات ذهنية من حشد غفير للحلول النافعة

التي يمكننا استدعاؤها وقتما نشاء لمساعدتنا في التقدم بمثابرة من لعبة يوم سبت نحو التالية. بيد أنه يمكن لنا أن نتعثر بهذه النماذج أيضًا، فحينما نخفق في التعرف على إشكالية جديدة والتي تبدو مألوفة هو أمر مختلف تمامًا، ونتناول حلًّا لا يجدي لمعالجتها أو يفاقم الأمور بما هو أسوأ. إن الإخفاق في الإدراك حينما يكون حَلُّكَ غير مناسب للإشكالية هو نوع آخر من ملاحظة النفس المعيبة والذي بإمكانه أن يقودك إلى المتاعب.

اسْتُدْعِي طبيب جراحة الأعصاب مايك إبرسولد إلى غرفة العمليات ذات يوم لمساعدة جراح مقيم، والذي في خضم إزالة ورم بالمخ كان يفقد المريض. يستلزم النموذج الذهني المعتاد لإزالة ورم أن تأخذ وقتك، عاملًا بحرص حول النمو السرطاني، حاصلًا على حواف خالية من الخلايا السرطانية، منقذًا الأعصاب المحيطة. ولكن حينما يكون الورم في المخ، ولديك نزيف من ورائه، وضغط على المخ يمكن أن يصبح مميتًا. فبدلًا من أن تكون بطيئًا وحريصًا، إنك بحاجة إلى النقيض فحسب؛ قطع النمو السرطاني بسرعة جدًّا كيما يمكن للدم أن ينزح، ثم تعمل على إصلاح النزف.

يقول مايك: «مبدئيًّا ربما تكون متهيبًا قليلًا لاتخاذ الخطوة الكبيرة. إنها ليست لطيفة، ولكن نجاة المريض تعتمد على معرفتك بتبديل التحركات وأدائها بسرعة».

مثل الطفلة التي دعت الرجل الغريب بابا، يلزم علينا تنمية القدرة على التمييز بين النماذج الذهنية غير المجدية: في موقف يبدو مألوفًا وهو فعليًّا مختلف ويتطلب منا التوصل لحل مختلف وفعل شيء جديد.

غير مهرة وغير واعين بذلك

يفتقر غير الأكفاء إلى المهارات للتحسن لأنهم غير قادرين على التمييز بين الكفاءة وانعدامها. أُطْلِقَ على هذه الظاهرة ذات الأهمية الخاصة لما وراء الإدراك تأثير دونينج-كروجر على اسمي عالمي النفس داڤيد دونينج وچوستين كروجر. أظهرت أبحاثهما أن غير الأكفاء يغالون في تقدير كفاءتهم، مخفقين في الإحساس بالتنافر بين أدائهم وبين ما هو مرغوب، فلا يرون حاجة إلى التطوير. (كان العنوان المبدئي لورقتهم البحثية: «غير مهرة وغير واعين بذلك»).

أظهر دونينج وكروجر أيضًا أنه بالإمكان تعليم غير الأكفاء أن يرفعوا من جدارتهم بتعلم المهارات للحكم على أدائهم بشكل أكثر دقة، وبإيجاز بجعل ما وراء إدراكهم أكثر دقة. في إحدى سلاسل الدراسات التي تثبت هذا الاكتشاف، أجروا للطلاب اختبارًا في المنطق وطلبوا منهم تقييم أدائهم. أكدت النتائج في التجربة الأولى التوقعات بأن الطلاب الأدنى كفاءة كانوا الأكثر انقطاعًا للصلة مع أدائهم: الطلاب الذين أحرزوا درجات في النسبة المئوية اثنتي عشرة في المتوسط كانوا يعتقدون أن قدرتهم العامة على التفكير المنطقي تقع في النسبة المئوية ست وثمانين.

في تجربة ثانية، بعد أداء الاختبار المبدئي وتقييمهم لأدائهم عُرِضَتْ على الطلاب إجابات الطلاب الآخرين ثم إجاباتهم الخاصة وطُلِبَ

منهم إعادة تقدير عدد أسئلة الاختبار التي أجابوها بشكل صحيح. أخفق الطلاب الذين كان أداؤهم في الرُّبَيْع[١٦٢] الأدنى في الحكم على أدائهم بدقة أكبر بعد معاينة الاختيارات الأكثر كفاءة لأقرانهم، ومالوا في الواقع إلى الرفع من تقديراتهم المتضخمة بالفعل عن قدراتهم.

استطلعت تجربة ثالثة إنْ كان بإمكان ذوي الأداء الضعيف أن يتعلموا تطوير حكمهم. قُدِّمَتْ للطلاب عشر مسائل في التفكير المنطقي وطُلِبَ منهم بعد الاختبار تقييم مهاراتهم في التفكير المنطقي وتأدية الاختبار. وللمرة الثانية، بالغ الطلاب في الرُّبَيْع الأدنى في تقدير أدائهم إلى حد بعيد. وتاليًا، تلقى نصف الطلاب عشر دقائق من التمرين على المنطق (كيفية اختبار دقة القياس المنطقي)؛ بينما أُعطِيَتْ للنصف الآخر من الطلاب مهمة غير ذات صلة.

ثم طُلِبَ من جميع الطلاب مجددًا تقييم كيفية أدائهم بشكل جيد في الاختبار. والآن فإن الطلاب في الرُّبَيْع الأدنى الذين قد تلقوا التمرين كانوا ذوي تقييم أكثر دقة للغاية لعدد الأسئلة التي أدوها بشكل صحيح ولكيفية أدائهم بالمقارنة مع بقية الطلاب. أما أولئك في الرُّبَيْع الأدنى الذين لم يتلقوا التدريب فقد تمسكوا باعتقادهم المغلوط بأنهم قد أدوا جيدًا.

كيف لغير الأكفاء أن يخفقوا في المعرفة من خلال الخبرة أنهم غير مهرة؟ يقدم دونينج وكروجر عدة نظريات. إحداها أن الناس نادرًا ما يتلقون معلومات ارتجاعية سلبية حول مهاراتهم وقدراتهم من

(١٦٢) الرُّبَيع: إحدى ثلاث نقاط في مجموعة إحصائية تُقسِّم المجموعة إلى أربعة أقسام.

الآخرين في الحياة اليومية، لأن الناس لا يحبون توصيل الأخبار السيئة. وحتى لو تلقوا معلومات ارتجاعية سلبية، فلا بد أن يصلوا إلى فهم دقيق عن سبب حدوث الإخفاق. لأجل النجاح لا بد لكل شيء أن يجري بشكل صحيح، ولكن على النقيض يمكن أن يُعْزَى الإخفاق لأي عدد من الأسباب الخارجية: من السهل لوم الأداة على ما ليس بإمكان اليد أن تفعله.

وفي النهاية يشير دونينج وكروجر إلى أن بعض الناس لا يتسمون بالفطنة فحسب في قراءة كيفية أداء الآخرين وبالتالي فإنهم أقل قدرة على ملاحظة الكفاءة حينما يرونها، بما يجعل منهم أقل مقدرة على تكوين أحكام مقارَنة عن أدائهم الخاص.

هذه التأثيرات أكثر احتمالية للحدوث في بعض السياقات ومع بعض المهارات أكثر من الأخرى. في بعض المجالات، يمكن للكشف عن عدم كفاءة امرئ أن يكون صريحًا بقسوة.

يمكن للمؤلفين أن يتذكروا تمامًا من طفولتهم حينما كان مدرس يختار صبيين لانتقاء صبية آخرين لفريق الكرة اللينة. يُنْتَقَى اللاعبون المهرة أولًا، والسيئون أخيرًا. وإنك تعلم بأحكام أقرانك عن مهاراتك في الكرة اللينة بشكل علني، لذلك يكون من الصعب على من يُنْتَقون أخيرًا أن يفكروا: «لا بد أني ماهر جدًّا في الكرة اللينة». ومع ذلك فمعظم ميادين الحياة لا تقدم أحكامًا مطلقة عن المقدرة كتلك.[٧٩]

وللإجمال تعتمد الوسيلة التي نجول بها العالم -نظاما دانييل كانِمَن ١ و٢- على أنظمتنا المتعلقة بالإدراك، والحدس، والذاكرة،

والإدراك، بكل تشنجاتها، ونتوءاتها، وانحيازاتها، ونقائصها. إن كل واحد منا هو عبارة عن حزمة من القدرات المتعلقة بالإدراك والقدرات الإدراكية متعايشة مع بذور إبطالنا الخاص. حينما يتعلق الأمر بالتعلم، فإن ما نختار فعله يسترشد بأحكامنا عما ينفع وعما لا ينفع، وإننا نُضَلَّلُ بسهولة.

يجب على قابليتنا للتوهم وإساءة الحكم أن تجعلانا نتوقف مؤقتًا، وبالأخص كذلك مع مناصري «التعلم المُوجَّه من الطالب»، وهي نظرية شائعة الآن بين بعض الطلاب والمعلمين. تنصُّ هذه النظرية على أن الطلاب يعرفون على أفضل نحو ما هم بحاجة إلى دراسته لإجادة موضوع، والسرعة والوسائل الأجدى بالنسبة إليهم. على سبيل المثال، في مدرسة مانهاتن الحرة في إيست هارلم(١٦٣) التي افتُتحت في العام ٢٠٠٨، «لا يحصل الطلاب على درجات، أو يؤدون اختبارات، أو يفعلون أي شيء لا يرغبون في أدائه».

أما مدرسة بروكلين الحرة التي افتُتحت في العام ٢٠٠٤، فهي تتبعُ مع مجموعة جديدة من أُسَر التعليم المنزلي الذين يدعون أنفسهم «اللا مدرسيين»(١٦٤) قاعدةَ أن كل ما يثير اهتمام المتعلم هو ما سيثمر التعلم الأفضل.[٨٠]

إن النية تستدعي الإطراء. فنحن نعلم أن الطلاب بحاجة إلى

---

(١٦٣) حي بمدينة نيويورك تقطنه أغلبية من أصول هسپانية.

(١٦٤) unschooled هو نوع من التعليم المنزلي حيث يتم التعليم في البيت أو أي مكان بخلاف المدرسة، ويتضمن هذا النظام تعليم الأطفال بناءً على اهتماماتهم وليس وفقًا لمناهج نظامية.

أداء تحكم أكبر في تعلمهم بتوظيف استراتيچيات مثل تلك التي ناقشناها. فعلى سبيل المثال يحتاجون إلى اختبار أنفسهم، لإحراز الفوائد المباشرة للاستبقاء المتزايد ولتحديد ما يعرفونه وما لا يعرفونه ليحكموا بدقة أكبر على تقدمهم وتركيزهم على المادة التي تحتاج إلى مزيد من العمل. بيد أن القليل من الطلاب يزاولون هذه الاستراتيچيات، وهؤلاء الذين يزاولون سيحتاجون إلى ما هو أكثر من التشجيع لو أنهم بصدد مزاولتها بفعالية: يتضح أنه حتى حينما يفهم الطلاب أن مزاولة الاسترجاع هي استراتيچية فائقة، فإنهم يخفقون كثيرًا في المثابرة طويلًا بالكفاية لتحقيق المنفعة الدائمة. على سبيل المثال، حينما عُرِضَ على الطلاب القسم الرئيس لمادة لإجادته، افترِضْ أنه كومة كبيرة من البطاقات التوضيحية للمفردات الأجنبية، ولهم الحرية في تقرير متى يُسْقِطون بطاقةً خارج المجموعة لأنهم قد تعلموها، فمعظم الطلاب يُسْقِطون البطاقة حالما قد أدوها مرةً أو مرتين بشكل صحيح، بشكل أسرع مما يجب عليهم. التناقض الظاهري هو أن أولئك الطلاب الذين يوظفون استراتيچيات الدراسة الأقل فعالية هم الأكثر مبالغة في تقدير تعلمهم، وكعاقبة لثقتهم الموضوعة في غير محلها فإنهم غير ميالين إلى تغيير عاداتهم.

إن لاعب كرة القدم الذي يتهيأ للعبة السبت القادم لا يترك أداءه للحدس، يراجع لعباته ويمزجها لاكتشاف النقائص الصغيرة ويخطط أداءها في المضمار جيدًا قبل تطبيقها لأجل اللعبة الكبيرة. لو كان هذا النوع من السلوك قريبًا بأي حال من مقياس الطلاب في دراساتهم

الأكاديمية اليوم، فسيكون كذلك التعلم المُوَجَّه ذاتيًّا فعالًا بقوةٍ. ولكن بالتأكيد إن لاعب كرة القدم ليس ذاتي التوجه، إذ يسترشد تدريبه بمدرب. وبالمثل فإن معظم الطلاب سيتعلمون الدراسات الأكاديمية على نحو أفضل تحت إشراف محاضِر يعرف أين تكون هناك حاجة إلى التطوير ويقوم بهيكلة التدريب المتطلب لتحقيقه.[٨١]

الحل للتوهم وإساءة الحكم هو استبدال الخبرة الذاتية كأساس للقرارات بوضع مجموعة من القياسات الموضوعية الخارجة عن ذواتنا، كيما تتفق أحكامنا مع الحياة الحقيقية من حولنا. حينما تكون لدينا نقاط مرجعية يُعْتَمَدُ عليها، مثل أجهزة قمرة القيادة، ونُكَوِّنُ عادة مراجعتها، فيمكننا إصدار أحكام جيدة حول أين نركز جهودنا، وندرك متى فقدنا الاتجاه الصحيح، ونعثر على طريق العودة ثانيةً. ها هنا بعض الأمثلة.

أدوات وعادات لقياس حكمك

إن الأكثر أهمية هو استخدام الاختبارات والتمرن على الاسترجاع بشكل متكرر للتحقق من صحة ما تعرفه حقًّا في مقابل ما تعتقد أنك تعرفه. إن الاختبارات القصيرة ذات المخاطرة القليلة المتكررة في الفصل تساعدُ المحاضِرَ على التحقق من صحة أن الطلاب يتعلمون في الواقع كما يبدو عليهم وتكشف عن المناطق التي تسترعي مزيدًا من الانتباه. إن تأدية الاختبارات التراكمية، مثلما يفعل أندي سوبل في دورته الدراسية في الاقتصاد السياسي، هي ذات قوة بالأخص في تعزيز

التعلم واتحاد المفاهيم من إحدى مراحل الدورة الدراسية مع مادة جديدة تُواجَهُ بعد ذلك.

بإمكانك كمتعلم أن تستخدم أي عدد من تقنيات التمرن لاختبار إجادتك ذاتيًّا، من الإجابة على البطاقات التوضيحية إلى شرح المفاهيم المفتاحية بكلماتك الخاصة، إلى تعلم الأقران[١٦٥] (انظر أسفل). لا ترتكب غلطة إسقاط مادة من نظام اختباراتك بمجرد أنك قد أديتها مرتين على نحو صحيح. لو أنها مهمة، فهي بحاجة إلى أن تُزاوَل مرارًا وتكرارًا. ولا تولي الثقة بالمكتسبات اللحظية الناتجة عن التمرن المتكتل. باعِدْ بين اختباراتك، نَوِّعْ مزاولتك، ضع المدى البعيد في اعتبارك.

يدمج تعلم الأقران، وهو نموذج تعليمي طوَّره إريك مازور، العديد من المبادئ سابقة الذكر. تُحَدَّدُ المادة المستوجب تغطيتها في الفصل للقراءة سابقًا. وفي الفصل، تتخلل المحاضرة اختبارات سريعة والتي تقدم للطلاب سؤالًا مفاهيميًّا وتعطيهم دقيقة أو اثنتين للمجاهدة في حله؛ ثم يحاولون في مجموعات صغيرة للتوصل إلى إجماع على الإجابة الصحيحة. من خبرة مازور، تُشرِكُ هذه العملية الطلاب في المفاهيم الأساسية لمادة المحاضرة؛ تكشف عن مشكلات الطلاب في بلوغ الفهم؛ وتوفر لهم فرصًا لشرح فهمهم، وتَلَقِّي المعلومات الارتجاعية، وتقييم تعلمهم بالمقارنة مع بقية الطلاب. وبالمثل، فإن

(١٦٥) نوع من التعلم الفعال تكون فيه فرصة للأقران لمناقشة فكرة أو مشاركة إجابة في أجواء الفصول التعليمية والتفاعل بشكل أكبر مع معلميهم.

هذه العملية تكون بمثابة قياس للمحاضِر عن المدى الذي يستوعب به الطلاب المادة بشكل جيد وفي أي مناطق هناك احتياج إلى العمل نوعًا. يحاول مازور أن يقرن الطلاب الذين كانت إجاباتهم مختلفة عن سؤال مبدئيًّا في أزواجٍ كيما يمكنهم رؤية وجهة نظر أخرى وليحاولوا إقناع بعضهم بمن هو على صواب. لمثالين أو أكثر عن هذه التقنية، انظر نبذات الأساتذة ماري پات وندِروث ومايكل دي مائيوز في الباب الثامن.[٨٢]

عليك أن تُولي الانتباه للإشارات التي تستخدمها للحكم على ما قد تعلمته. إن شيئًا يبدو مألوفًا أو سَلِسًا ليس دائمًا دلالة موثوقًا بها عن التعلم. ولا مستواك في سهولة استرجاع حقيقة أو جملة في اختبار قصير بعد قليل من مصادفتها في محاضرة أو نص. (ومع ذلك فسهولة الاسترجاع بعد إرجاء هي دلالة جيدة عن التعلم). إن الأفضل تمامًا هو تكوين نموذج ذهني عن المادة يدمج الأفكار العديدة عبر النص، يربطها مع ما تعرفه بالفعل، ويُمَكِّنُك من استخراج الاستدلالات. إن مدى المهارة التي يمكنك بها شرح نص هو إشارة ممتازة لتقدير الفهم، إذ يلزم عليك تذكر النقاط البارزة من الذاكرة، وصياغتها بكلماتك، وشرح سبب أهميتها، وكيف تكون ذات صلة مع الموضوع الأكبر.

يجب على المعلمين تقديم معلومات ارتجاعية تصحيحية، وعلى المتعلمين أن ينشدوها. في مقابلته مع إرول موريس، يجادل عالم النفس داڤيد دونينج أن الدرب نحو التبصر الذاتي يسترشد بالآخرين.

«لذلك فإنه يعتمد فعلًا على أي نوعية من المعلومات الارتجاعية تتلقى. هل يخبرك العالم أمورًا حسنةً؟ هل يكافئك العالم على النحو الذي قد تتوقع أن يُكافأ به شخص كفء؟ لو راقبتَ الآخرين، فكثيرًا ما تكتشفُ أن هناك طرقًا أخرى لأداء الأمور؛ أن هناك وسائل أفضل لأداء الأمور. «لست ماهرًا كما كنتُ أعتقدُ، ولكن لديَّ شيء للعمل عليه»».

فَكِّرْ في الصبية المصطفين للالتحاق بفريق الكرة اللينة؛ هل ستُخْتار أنت؟[٨٣]

التمرن على مراجعة الأقران في الكثير من المجالات يكون بمثابة قياس خارجي لتوفير المعلومات الارتجاعية عن أداء المرء. لدى معظم مجموعات الممارسة الطبية مؤتمرات عن الاعتلال والوفيات(١٦٦)، ولو كان لطبيب نتيجة سيئة مع مريض، فهي تُعْرَضُ هناك. يوجه بقية الأطباء الانتقاد إليها بقسوة أو يقولون: «إنك أديتَ عملًا جيدًا، لكن الموقف كان حرجًا فحسب».

يجادل مايك إبرسولد أن الناس في مجاله يجب أن يتمرنوا كجزء من مجموعة. «لو أن هناك أطباء جراحة أعصاب آخرين من حولك، فهذه وسيلة وقاية. لو فعلتَ شيئًا غير مقبول، فسيوجهون لك الانتقاد عليه».

يُقاسُ تقديرك وتعلمك في الكثير من الأطر من خلال العمل إلى جوار شريك أكثر خبرة: الطيارون المساعدون في الخطوط الجوية

(١٦٦) سلسلة مؤتمرات تعليمية يفرضها مجلس اعتماد التعليم الطبي في جميع المؤسسات الطبية ذات برامج التدريب للأطباء المقيمين.

مع القباطنة، الضباط المستجدون مع الشرطيين المُجَرَّبين، الأطباء المقيمون مع الجراحين ذوي الخبرة. إن نموذج المتتلمذ قديم للغاية في الخبرة البشرية، فقد تعلَّم المبتدئون (سواء كانوا إسكافيين أو محامين) حرفتهم تقليديًّا من خلال الممارسين الخبراء.

وفي أطر أخرى تتشكل الفِرَق من أناس ذوي نواحٍ تكميلية من الخبرة. حينما يُدْخِلُ الأطباء أجهزة طبية مثل منظم نبضات القلب والمنشطات العصبية من النوع الذي يعالج السَّلَس أو أعراض مرض باركنسون(١٦٧)، فيوجد للشركة المُصَنِّعَة مندوب مبيعات مباشرةً في غرفة العمليات مع الطبيب الجراح.

لقد رأى المندوب الكثير من العمليات الجراحية تستخدم الجهاز، يعرف أنواع المرضى الذين سينتفعون به، يعرف موانع الاستخدام والأحداث غير المواتية، ولديه خط ساخن مع المهندسين والأطباء المعالجين في طاقم عمل الشركة. يتعقب المندوب العملية الجراحية للتأكد من أن الجهاز مُدْخَلٌ بالوضع الصحيح، والتوصيلات مغروسة في العمق الصحيح، وهكذا دواليك. إن كل جزء من الفريق يستفيد. يثق المريض بجراحةٍ ملائمةٍ وناجحةٍ. تحصل الطبيبة على مُنْتَجٍ وخبرة تتعقب الأخطاء وتصلحها في متناول اليد. وتتأكد الشركة من أن منتجاتها تُسْتَخْدَمُ على نحو صحيح.

(١٦٧) ويُعْرَف أيضًا بالشلل الارتعاشي وهو اضطراب عصبي يتفاقم بالتدريج ويؤثر على الجهاز العصبي وأجزاء الجسم التي تسيطر عليها الأعصاب، تبدأ أعراضه ببطء، وقد يكون أول الأعراض ارتعاش بإحدى اليدين بالكاد يمكن ملاحظته، ولكن الاضطراب ربما يتزايد ويسبب تيبسًا وبطئًا في الحركة.

إن التمرين الذي يحفز أنواعًا من المتطلبات أو الظروف المتغيرة التي من الممكن توقعها في أطر الحياة الحقيقة يساعد المتعلمين والمتدربين على تقييم الإجادة والتركيز على النواحي حيث تكون ثمة حاجة إلى زيادة الفهم أو الكفاءة. لنأخذ عمل الشرطة حيث تُسْتَخْدَمُ نماذج كثير مختلفة من المحاكاة. كثيرًا ما تكون سيناريوهات قائمة على تسجيلات الڤيديو للتدريب على الأسلحة النارية، بشاشة كبيرة مثبتة في أحد أطراف الغرفة حيث وُضِعَ عدد من الدعامات لتقليد الموقف الذي يواجهه الشرطي، الذي يدخل المشهد مسلحًا بمسدس قد عُدِّلَ للتفاعل مع الڤيديو.

تصفُ الملازم كاثرين چونسُن من إدارة شرطة ميناپوليس اثنتين من تلك المحاكيات التي قد تمرنت عليها:

«كانت إحداها إيقافًا لسيارة. وفي غرفة التدريب شاشة في أحد الأطراف وأغراض في أنحاء الغرفة -صندوق بريد أزرق كبير، وصنبور إطفاء حريق، ومدخل- والتي يمكنك استخدامها كساتر في أثناء التعامل مع ما يحدث على الشاشة. أتذكرُ سيري نحو الشاشة، والڤيديو يحاكي تقدمي إلى السيارة مثلما فعلتُ ذلك بشكل واقعي للغاية، وفجأةً ظهر صندوق السيارة وبرز رجل ببندقية رش وأطلقَ عليَّ النار. ولذلك حتى اليوم وفي كل مرة أتقدمُ نحو سيارة في أثناء إيقاف، أدفعُ بقوة على الصندوق لأتأكد أنه ليس مفتوحًا. وهذا بسبب ذلك السيناريو الذي اجتزته في التدريب. محاكاة سلاح ناري أخرى كانت بلاغًا منزليًّا، ويبدأ الأمر باقترابي من المسكن وثمة رجل في الرواق. وفي اللحظة

التي أصلُ فيها أرى أن معه مسدسًا في يده. أوجه له الأمر بإلقائه، وأول ما يفعله هو أنه يستدير ويشرع في الانسحاب. تفكيري عند هذه النقطة هو أنه لا يمكنني إطلاق النار على هذا الرجل في الظهر، وليس هناك أحد يبدو أنه يتعرض للخطر، إذن ما الذي سأفعله؟ في الوقت الذي أستغرقه لمعالجة إما أن أطلق النار على الرجل وإما لا، كان الرجل بالفعل قد استدار وأطلقَ عليَّ النار. لأن رد فعلي كان أبطأ من فعله. الفعل يغلبُ رد الفعل دائمًا. ذلك هو أحد الشعارات المحفورة في أذهاننا[٨٤]».

بالإمكان تمثيل محاكيات الأسلحة النارية من خلال العديد من الطرق سواء مميتة أو سلمية. ليس ثمة الكثير من الصواب أو الخطأ في موقف بمثل ما هناك مجموعة معقدة من العوامل، بعضها قد يكون معلومًا لضابطة الشرطة عند دخولها إلى المشهد مثل إن كان للشخص الذي في الرواق تاريخ إجرامي. في الختام تُراجِعُ الضابطة مع مدربها وتتلقى المعلومات الارتجاعية. إن التمرين لا يتعلق تمامًا بالتقنية، بل يتعلق بالتفكير الرائق والانعكاسات المناسبة؛ الإشارات البصرية واللفظية التي تترقبها، والنتائج الممكنة، وأن تكون واضحًا حول الاستخدام الملائم للقوة المميتة، والعثور على الكلمات بعد الأمر الواقع التي ستعلل الأفعال التي اتخذتها في ضرورة اللحظة الماسَّة.

إن المحاكاة ليست مثالية. تقصُّ جونسُن كيف يتدرب الضباط على الإمساك بمسدس من مهاجم في نطاق ضيق، مناورة يمارسونها عبر تمثيل الأدوار مع ضابط زميل. إنها تتطلب السرعة والبراعة: مداهمة

رسغ المهاجم بيد واحدة لفك قبضته بينما بالتزامن تنتزع المسدس باليد الأخرى. إنها الحركة التي قد اعتاد الضباط على صقلها من خلال التكرار، أَخْذُ المسدس، ومناولته ثانيةً، ثم أخذه مجددًا. إلى أن كان من أحد الضباط باستدعاء للميدان أن أخذ المسدس من المهاجم وناوله إياه مباشرةً مجددًا. في اندهاشهم المتبادل، تمكن الضابط من إعادة الإمساك بالمسدس وتَمَسَّكَ به. لقد نقض نظام التدريب القاعدة الرئيسة أنه يجب عليك أن تتدرب كأنك تلعب، لأنك سوف تلعب كأنك تتدرب. في بعض الأحيان تكون معظم المعلومات الارتجاعية ذات القوة لقياس حسك بما تعرفه وبما لا تعرفه هي الأخطاء التي ترتكبها في الميدان، بافتراض أنك تنجو منها ولديك انفتاح الذهن نحو الدرس.[٨٥]

- ٦ -

تَجاوَزْ أساليب التعلم

يتسم المتعلمون كافة بالاختلاف، وجميعهم يرتقون نحو مكانة عظيمة عبر سلم متعرج كما يخبرنا فرانسيس بيكون.[٨٦]

لنضع في الاعتبار قصة بروس هندري، المولود في العام ١٩٤٢ والذي تربى على ضفاف نهر الميسيسيبي في شمال ميناپوليس بواسطة أب عامل وأم ربة بيت، هو مجرد طفل أمريكي آخر ذي ركبتين مخدوشتين وطموح متقد ليصبح ثريًا. غالبًا ما تبدو القصة مألوفة حينما نتحدث عن العصاميين. بيد أنها ليست كذلك في تلك القصة. إن بروس هندري عصامي، ولكن القصة تكمن في السلم المتعرج، كيف وجدَ طريقه، وكيف تساعدنا في فهم الاختلافات حول كيفية تعلم الناس.

كانت الفكرةُ في أن الأفراد لديهم أساليب تعلمٍ متميزة موجودة منذ وقت طويل بالكفاية لتصبح جزءًا من فلكلور المزاولة التعليمية وجزءًا لا يتجزأ من كيفية إدراك كثير من الناس لأنفسهم. تنص الفرضية الأساسية على أن الناس يتلقون ويعالجون المعلومات الجديدة بشكل مختلف: على سبيل المثال، البعض يتعلم بشكل أفضل من المواد البصرية، والبعض الآخر يتعلم على نحو أفضل من المواد السمعية أو الكتابية.

وعلاوة على ذلك تنص النظرية على أن الذين يتلقون التعليم بكيفية لا تطابق أسلوب تعلمهم إنما هم في موقف غير مُواتٍ للتعلم. وإننا نعترف في هذا الباب أن لكل امرئ تفضيلات للتعلم، بيد أننا غير مقتنعين بأنك تتعلم على نحو أفضل حينما تناسب كيفية التعلم مع تلك التفضيلات. ومع ذلك هناك أنواع أخرى من الاختلافات في كيفية تعلم الناس والتي تُشَكِّلُ فارقًا. أولها قصة بروس للمساعدة في تأطير مناقشتنا.

التعلم الفعال منذ البداية

إن جزءًا من السر لدى بروس هو حسه بكونه المسؤول عن نفسه منذ نعومة أظفاره. حينما كان في سن الثانية أخبرته أمه دوريس أنه لا يمكنه عبور الشارع إذ ربما تصدمه سيارة. كان بروس يعبر الشارع كل يوم وكانت دوريس تضربه على مؤخرته كل يوم. قالت دوريس لأصدقائه: «لقد وُلِدَ عدوانيًّا».

في سن الثامنة اشترى بَكَرَة خيط من مزاد منزلي بعشرة سنتات، قطعها لأجزاء وباع كل قطعة بخمسة سنتات. في سن العاشرة عمل في توصيل الصحف للمنازل. وأضاف في سن الحادية عشرة حمل أدوات الجولف للاعبين. وفي سن الثانية عشرة ملأ جيبه بمدخراته البالغة ثلاثين دولارًا وانسل من نافذة غرفته قبل الفجر بحقيبة خاوية وسافر من خلال إيقاف السيارات لمسافة مائتين وخمسة وعشرين ميلا[١٦٨] إلى أبردين في داكوتا الجنوبية، وجمع مخزونًا من ألعاب القط الأسود

(١٦٨) نحو ٣,٤١٠ كم.

النارية[169]، وألعاب الكرز النارية[170]، والشموع الرومانية النارية، غير القانونية في مينيسوتا، وعاد عبر إيقاف السيارات إلى البيت قبل وجبة العشاء. وخلال الأسبوع التالي لم يكن بإمكان دوريس فهم السبب في أن كل صبية توزيع الصحف كانوا يحلون على البيت لبضع دقائق ويغادرون. جنى بروس ثروةً ولكن المشرف على توزيع الصحف اكتشف الأمر ووشى إلى بروس الأب. أخبر الأب ابنه بأنه لو كررها أبدًا مرةً ثانيةً، فسوف يتلقى علقة ساخنة. كرر بروس رحلة الشراء وتلقى العلقة الموعودة.

قال: «لقد كانت جديرة بذلك»[87].

كان في سن الثالثة عشرة وقد تَعَلَّمَ درسًا عن زيادة الطلب وقلة العرض.

بالشكل الذي حسبه بروس فإن الأثرياء على الأرجح ليسوا أذكى منه، ولكن كانت لديهم المعرفة التي يفتقر إليها فحسب. سيوضح النظرُ إلى الكيفية التي سعى بها إلى المعرفة التي كان ينشدها بعضًا من اختلافات التعلم التي تُشَكِّلُ فارقًا. أحدها بكل تأكيد هو أن تضطلع بمسؤولية تعليمك الخاص، عادةٌ لدى بروس من سن الثانية وقد أظهرها عبر السنين بمثابرة ملحوظة. ثمة إشارات سلوكية أخرى. إذ بينما ينشغل بكُلِّيَّته في خطة عمل بعد الأخرى، فإنه يستنتج الدروس التي تُطوِّر من تركيزه وحكمه.

---

(١٦٩) نوع من الألعاب النارية على علبته صورة وجه قط أسود.

(١٧٠) ألعاب نارية على شكل ثمار الكرز.

إنه يدمج ما يعرفه في نماذج ذهنية لاستثمارها، والتي يستخدمها بعد ذلك لتقدير حجم فرص أكثر تعقيدًا وللعثور على طريقه وسط المصاعب، باقتطاف التفاصيل ذات الأثر البارز من كميات من معلومات غير ذات صلة لبلوغ الذروة في النهاية. هذه السلوكيات هي ما يدعوه علماء النفس «تعلم القاعدة» و«بناء البنية الأساسية».

مَنْ يستخلصون بحكم العادة المبادئ الأساسية الكامنة أو القواعد من الخبرات الجديدة هم متعلمون أكثر نجاحًا من أولئك الذين يقبلون خبراتهم على علاتها مخفقين في استنتاج الدروس التي يمكن تطبيقها بعد ذلك في مواقف مشابهة. وبالمثل فمن يُفْرِدون المفاهيم البارزة من بين المعلومات الأقل أهمية التي يصادفونها في مادة جديدة ومن يربطون هذه الأفكار المفتاحية في بنية ذهنية هم متعلمون أكثر نجاحًا من أولئك الذين لا يمكنهم فصل القمح من القش وفهم كيفية تحويل القمح إلى دقيق.

حينما كان مراهقًا بالكاد، رأى بروس منشورًا إعلانيًّا عن أراضٍ مشجرة على بحيرة في وسط مينيسوتا. اشترى قطعةً إذ تلقى المشورة أن أحدًا لم يخسر المال في مجال العقارات. وعبر مواسم الصيف الأربعة التالية، وبمساعدة بين الحين والآخر من أبيه، بنى منزلًا عليها، مُواجِهًا كل خطوة في العملية كل على حدة، بحسابها لنفسه أو بالعثور على أحدهم ليريه كيفيتها. استعار مقطورة لحفر البدروم وربطها إلى سيارته الهدسون موديل ١٩٤٩. دفعَ خمسين سنتًا مقابل كل حمولة نقبها أصدقاؤه، جاروف بجاروف، ثم تقاضى دولارًا عليها من مالك قطعة في الجوار كان بحاجة إلى الملء.

تَعَلَّمَ كيفية بناء الجدران بالطوب من صديق كان أبوه يعمل في تجارة الإسمنت ثم أرسى الأساس بنفسه. تَعَلَّمَ كيفية تأطير الجدران من مندوب مبيعات في مستودع أخشاب. قام بتركيب أنابيب المياه والصرف في المنزل وبنفس الطريقة قام بمد الأسلاك الكهربائية، ويتساءل طفل يحملق مذهولًا في الجوار كيف بإمكانك القيام بشيء من ذلك القبيل.

يتذكر بروس: «استنكرها مفتش الكهرباء، حسبتُ في هذه اللحظة أن ذلك بسبب أنهم أرادوا عاملًا نقابيًّا للقيام بها، لذلك دفعتُ لعامل نقابي ليأتي من الحضر ويعيد مد كل أسلاكي. بالنظر إلى الوراء أنا واثق بأن ما فعلته كان خطيرًا تمامًا».

كان في سن التاسعة عشرة وطالبًا جامعيًّا حينما بادل المنزل لدفع عربون في مبنى من أربع شقق في ميناپوليس. كانت فرضية بسيطة: أربع شقق سكنية ستُنْتِجُ أربعة شيكات بالبريد شهريًّا. علاوة على دراساته بالجامعة سرعان ما كان يدير تأجير عقار، ويدفع الرهن العقاري، ويرد على مكالمات في منتصف الليل حول أعطال السباكة، ويرفع الإيجارات ويفقد المستأجرين، ويحاول شغل الوحدات الشاغرة، وتتدفق الأموال. تَعَلَّمَ كيفية تحويل قطعة أرض شاغرة إلى منزل، والمنزل إلى مجمع شقق سكنية، ولكن في الختام أثبت الدرس أنه كان لاذعًا، أسفر عن مزيد من الصداع في الرأس أكثر من المكافأة. باعَ المبنى ذا الأربع شقق وأقسمَ على تجنب مجال العقارات للعقدين التاليين.

بالتخرج في الكُليَّة، مضى بروس للعمل في شركة كوداك[١٧١] كمندوب بيع للميكروفيلم. وفي عامه الثالث كان واحدًا من ضمن أعلى خمسة مندوبي مبيعات في الوطن. كانت تلك هي السنة التي اكتشف فيها كم يجني مديره بالفرع: أقل مما يجنيه بروس كمندوب مبيعات، لو أنه ضَمَّنَ قيمة سيارة شركته وحسابات النفقات. ستُدِرُّ ربحًا أفضل حينما تكونُ مُنتِجًا للدخل أكثر من أن تكون مديرًا: ها هو درس آخر تعلمه، وخطوة أخرى لأعلى على سلم بروس المتعرج. غادرَ ليلتحق بشركة سمسرة وليبيع الأوراق المالية.

ومزيد من الدروس من هذا الموقع الممتاز: «لو جلبتُ دولارًا للشركة بتجارة العمولات، يذهبُ نصفه إلى الشركة أما نصف النصف المتبقي فيذهبُ إلى دائرة الإيرادات الداخلية[١٧٢]. لأجل جني أموال حقيقية، كان عليَّ التركيز على نحو أكبر في استثمار أموالي الخاصة وعلى نحو أقل في تحقيق عمولات المبيعات».

ولكن حذار فها هو درس آخر: الاستثمار في الأوراق المالية يتسم بالمخاطرة.

خسر قدرًا كبيرًا باستثمار أمواله الخاصة بنفس القدر الذي ربحه من عمولات بيع الاستثمارات لعملائه. «ليس لديك تحكم على اتجاه الهبوط. لو انخفض سهم بنسبة ٥٠٪، فعليه أن يرتفع بنسبة ١٠٠٪

(١٧١) شركة كوداك تأسست في العام ١٨٩٢ وهي شركة أمريكية ذات ملكية عامة تصنع منتجات متعلقة بالتصوير الفوتوغرافي.

(١٧٢) Internal Revenue System أو IRS وهي دائرة في الحكومة الفيدرالية تتبع وزارة الخزانة الأمريكية وتشرف على تحصيل الضرائب وتطبيق قوانين الإيرادات الداخلية.

لمجرد الوصول إلى تسوية[١٧٣]. إن نسبة مائة في المائة هي قدر أصعب كثيرًا في تحقيقه من خسارة خمسين في المائة!».

تراكمت المزيد من المعرفة. انتظرَ الفرصة المناسبة ملقيًا بالنظر لأجل التبصر الذي كان يبتغيه.

وهنا يدخل سام لپلا.

كما يروي بروس فإن لپلا هو مجرد رجل كان يجول في خطوط ميناپوليس الجوية في تلك الأيام، يتحدث عن الصفقات ويقدم المشورة. وفي أحد الأيام أخبرَ بروس عن بعض السندات في شركة متعسرة كانت تُباعُ مقابل اثنين وعشرين سنتًا من الدولار.

يتذكر بروس: «كانت هناك اثنتان وعشرون نقطة من الفائدة المتأخرة غير المسددة على هذه السندات، ولذا حينما تخرج الشركة من الإفلاس، فإنك ستجمع الفائدة المتأخرة -أي ١٠٠٪ من استثمارك بقول آخر- وستظل تملك سند دفع». إن هذا يعادل أموالًا بلا مقابل.

يقول بروس: «لم أشترِ أيًّا منها، بيد أني راقبتها، لقد جرت بالضبط كما توقعها سام. لذلك اتصلت به وقلت: «هل يمكنك الحضور وتخبرني ما الذي تفعله؟»».

قام لپلا بتلقين بروس فهمًا أكثر تعقيدًا عن العلاقات ما بين الأسعار والعرض والطلب والقيمة بأكثر من الذي تعلمه من حقيبة مليئة بالألعاب النارية. إن طريقة عمل لپلا مستمدة من القاعدة التالية. حينما

(١٧٣) أي الوصول إلى نقطة تسوية بين الأرباح والنفقات.

تتعسر شركة، فإن أول مطالبة على أصولها لا تنتمي إلى مالكيها أو إلى حملة الأسهم، وإنما إلى دائنيها: الموردون وحملة السندات.

ثمة تسلسل هرمي للسندات. تُدْعى تلك السندات التي تُدْفَعُ أولًا بالسندات العليا. وأي أصول متبقية بعد دفع السندات العليا تذهب لتسديد السندات الثانوية. تتدنى قيمة السندات الثانوية في شركة متعسرة لو تخوف المستثمرون من أنه لن تتبقى كفاية من الأصول لتغطية قيمتها، ولكن يمكن لتخوف المستثمرين وتكاسلهم وجهلهم أن يسبب ركودًا لأسعار السندات لأدنى بكثير من قيمة الأصول الأساسية. لو أمكنك التيقن من تلك القيمة الفعلية ومعرفة سعر السندات، فسيمكنك الاستثمار بقدر قليل من المخاطرة.

كان ها هنا نوع المعرفة التي نشدها بروس.

كانت مجموعة صناديق فلوريدا للاستثمار العقاري متعسرة في ذلك الوقت، لذلك بدأ سام وبروس في تفحصها، يشترون حيث كان ممكنًا لهم معاينة أن الأسعار المتدنية بشكل ملحوظ خفضت من قيمة القيم الأساسية.

«قد نشتري هذه بخمسة دولارات ونبيعها بخمسين. كل ما اشتريناه جلب أموالًا».

أدوا بشكل جيد ولكن أسعار السوق لحقت بالقيم وسرعان ما كانوا في حاجة إلى فكرة أخرى.

في ذلك الوقت كانت خطوط السكك الحديدية الشرقية

ستفلسُ، والحكومة الفيدرالية تشتري أصولها لإنشاء كونريل(١٧٤) وأمتراك(١٧٥). وكما يرويها بروس: «قال سام في أحد الأيام: «تفلس خطوط السكك الحديدية كل خمسين عامًا ولا أحد يعرف شيئًا عنها. إنها معقدة حقًّا وتستغرق أعوامًا لتتحسن». ولذلك عثرنا على شخص يفهم في السكك الحديدية. بارني دوناهيو. كان بارني وكيلًا سابقًا بدائرة الإيرادات الداخلية وهاويًا مولعًا بالسكك الحديدية. لو أنك أبدًا التقيتَ بهاوٍ مولعٍ بالسكك الحديدية، فإنهم يفكرون بها، إنهم يتنفسونها، يمكنهم أن يخبروك بأوزان القضبان(١٧٦) في مسار السكك الحديدية ويمكنهم أن يخبروك بالأرقام على القاطرات. كان واحدًا من أولئك الأشخاص».

كان المبدأ الرئيسي لنموذجهم الاستثماري هو اكتشاف أكثر مما كان المستثمرون الآخرون يعرفونه عن الأصول المتبقية، والترتيب الذي ستُدْفَعُ السندات على أساسه عند الاستحقاق. ولتسلحهم بالمعرفة الصحيحة كان بإمكانهم انتقاء أفضل السندات الثانوية متدنية السعر والأكثر احتمالية لأن تُسَدَّد. فحص دوناهيو خطوطَ سككٍ حديديةٍ مختلفةً وقرر أن الأفضل للاستثمار كان خطوط إيري لاكاوانا(١٧٧)

---

(١٧٤) Conrail وتُعْرف Consolidated Rail Corporation خطوط قطارات الدرجة الأولى في شمال شرق الولايات المتحدة ما بين ١٩٧٦ و١٩٩٩.

(١٧٥) Amtrak أو The National Railroad Passenger Corporation وهي شركة لخطوط السكك الحديدية توفر الخدمة المتوسطة والطويلة في ست وأربعين ولاية من الثماني والأربعين ولاية من الولايات المتجاورة.

(١٧٦) يتراوح الوزن القياسي لقضبان السكك الحديدية من ٥٥ إلى ٦٥ كجم للمتر الواحد.

(١٧٧) تشكلت من اندماج خطوط إيري دلوير وخطوط لاكوانا الغربية.

للسكك الحديدية، إذ كانت لديها أحدث المعدات حينما تقدمت للإعلان عن إفلاسها. تعمقَ هندري ولپلا ودوناهيو في إلقاء نظرة فاحصة.

سافروا بطول مسار خطوط إيري بأكمله لفحص حالته. أحصوا المعدات التي تبقت، وعاينوا حالتها، وراجعوا كتيبات مودي لوسائل المواصلات لحساب القيم.

«إنك فقط تجري عملية حسابية: ما هي قيمة القاطرة؟ مقطورة الشحن؟ تكلفة الميل الواحد في المسار؟».

أصدرت خطوط إيري خمسة عشر سندًا مختلفًا عبر مائة وخمسين عامًا لها في العمل، وقيمة كل سند كانت مستقلة بشكل جزئي من موقع أولويتها بالمقارنة مع السندات الأخرى. كشفَ بحث بروس عن وثيقة صغيرة اتفقت فيها المؤسسات المالية على التسلسل الذي ستُسَدَّدُ به السندات حينما تتم تصفية الأصول.

وبتثبيت القيمة على أصول الشركة، وديونها، وهيكل السندات، عرفوا أن كل نوع من السندات كان يستحق. لم يدرِ حَمَلة السندات الذين لم يؤدوا ذلك الواجب المنزلي شيئًا. كانت السندات الثانوية تبيع بأسعار مُخَفَّضَة في انحدار شديد لأنها كانت في أدنى التسلسل الهرمي، حتى إن المستثمرين ارتابوا بأنهم قد لا يرون أموالهم أبدًا. أشارت حسابات بروس بالعكس، فكان يشتري.

إنها قصة أطول من المساحة المتاحة لدينا لنرويها. إفلاس شركة خطوط سكك حديدية هو شأن متشابك على نحو مذهل. ألزم بروس

نفسه باستيعاب العملية بأكملها على نحو أفضل من أي أحد آخر. ثم إنه طرق الأبواب، وتحدى هيكل السلطة ذات العقلية الريفية الذي كان يدير الإجراءات، وفي النهاية نجح في أن يُعَيَّنَ من قِبل المحكمة ليترأس اللجنة الممثلة لمصالح حملة السندات في عملية الإفلاس. حينما خرجت خطوط إيري من الإفلاس بعد عامين، عُيِّنَ رئيسًا لمجلس الإدارة ومديرًا تنفيذيًا للشركة. وعَيَّنَ بارني دوناهيو لإدارتها. وَجَّهَ هندري ودوناهيو ومجلس الإدارة الإرشاد للشركة الناجية في الدعاوى القضائية المتبقية، وحينما استقرت الأمور، عادت سندات بروس بضعف قيمتها الاسمية، بعشرين ضعف ما دفعه مقابل بعض السندات الثانوية التي قد اشتراها.

كانت إيري لاكاوانا بكل تعقيدها واتسامها بصفات النزال غير المتكافئ بين داود وجليات(١٧٨)، هي مجرد نوع الفوضى الذي أصبح مصدر رزق بروس هندري: العثور على شركة تمر بضائقة، والتنقيب في أصولها وديونها، وقراءة ما هو مطبوع بخط دقيق عن الالتزامات الائتمانية، وتفحص صناعتها ومعرفة إلى أين تتوجه الأمور، وفهم عملية الدعاوى القضائية، والخوض فيها متسلحًا بفكرة جيدة عن الكيفية التي ستتطور بها الأمور.

ثمة قصص عن انتصارات مرموقة أخرى. أمسكَ بزمام الأمور

---

(١٧٨) إشارة إلى قصة انتصار داود النبي على المحارب الجبار جليات رغم صغر سن داود وضعف بنيته مقارنةً بجليات، وردت في سفر صموئيل الأول إصحاح ١٧ من العهد القديم.

في شركة كايزر[١٧٩] للحديد والصلب، تَلافى تصفيتها، وأخرجها من الإفلاس كمدير تنفيذي، ومُنِحَ مكافأة بنسبة ٢٪ من ملكية الشركة الجديدة. توسطَ في الانهيار المصرفي لبنك الجمهورية الأولى بتكساس وانتهى به الأمر بنيل نسبة أرباح ٦٠٠٪ على بعض من استثماراته الأولى في الشركة. حينما توقفَ المصنعون عن تصنيع مقطورات الشحن بسبب زيادة المعروض منها، اشترى بروس ألفًا من آخر ما أُنْتِجَ منها، جمعَ نسبة ٢٠٪ على استثماره من عقود التأجير التي كانت خطوط السكك الحديدية ملزمة بدفع استحقاقاتها، ثم باع المقطورات بعد عام حينما قَلَّ المعروض منها وجلبَتْ سعرًا مجزيًا.

تتسم قصة صعود هندري بالألفة والخصوصية كلتيهما؛ مألوفة في طبيعة السعي وخاصة في الطرق التي أجرى بها بروس دراساته على مغامراته، وببناء مجموعة قواعده الخاصة بما يجعل من الاستثمار جذابًا، وبدمج القواعد في قالب، ثم إيجاد وسائل جديدة ومختلفة لتطبيقها. حينما سُئِلَ عن كيفية تعليله لنجاحه، فالدروس التي يوردها بسيطة على نحو مخادع: اذهبْ إلى حيث لا توجد منافسة، ونَقِّبْ بعمق، ووَجِّه الأسئلة الصحيحة، وعاين الصورة الكبرى، واتخذ المخاطرة، وكنْ أمينًا. بيد أن هذه التفسيرات ليست مُرْضِيةً للغاية.

تكمن خلفها قصة أكثر تشويقًا، تلك التي نستنبطها من قراءة ما بين السطور: كيف فهمَ المعرفة التي كان بحاجة إليها ثم كيف سعى إليها؟ كيف ساعدته العقبات المبكرة في غرس بذور المهارات

---

(١٧٩) شركة للحديد والصلب أسسها هنري كايزر في فونتانا بولاية كاليفورنيا.

والحكم الفطن؟ وكيف طورَ القدرة على إدراك القيمة حيث كان بإمكان الآخرين الشعور بالضيقات فحسب؟ تبدو موهبته في ملاحظة القيمة غير معهودة. تُذَكِّرُ قصصه بالطفل الذي يستيقظ يوم عيد ميلاده الرابع ليجد كومة من السباخ في الفناء فيرقص حولها صائحًا: «أنا متأكد جدًّا أن هناك حصانًا صغيرًا في مكان ما هنالك!».

كل الناس مختلفون، حقيقة بديهية سرعان ما نميزها كأطفال بمقارنة أنفسنا مع إخوتنا. إنه أمر واضح في المدرسة الابتدائية، وفي مضمار الرياضة، وفي قاعة الاجتماعات. حتى لو شاركنا رغبة بروس هندري وعزمه، حتى لو أخذنا مؤشراته مأخذ الجد، فتُرى كم واحدًا منا قد يتعلم فن معرفة أي كومة بها حصان صغير؟ كما توضح قصة بروس بجلاء أن بعض اختلافات التعلم تُشَكِّلُ فرقًا أكثر من الأخرى. ولكن أي اختلافات؟ ذلك ما سنستطلعه في بقية هذا الباب.

اختلاف واحد يبدو أنه يُشَكِّلُ فرقًا كبيرًا هو كيفية رؤيتك لنفسك ولقدراتك. كما يقول المثل: «سواء كنتَ تعتقدُ أنه بإمكانك أو ليس بإمكانك، فأنت على حق».

إن دراسة كارول دويك المشروحة في الباب السابع تُشَكِّلُ عاملًا مهمًّا في المصادقة على هذا الرأي. وكذلك أيضًا يروي مقال بمجلة فورتشن[١٨٠] منذ بضع سنوات عن تناقض ظاهر في قصص أناس

---

(١٨٠) **Fortune** مجلة تعنى بشؤون التجارة والعمال، متعددة الجنسيات، تأسست في العام ١٩٢٩.

مصابين بعسر القراءة[181] قد أصبحوا نابغين في مجال الأعمال ومجالات أخرى رغم عدم قدرتهم على التعلم. ريتشارد برانسُن[182] صاحب شركة تسجيلات ڤرچين وخطوط ڤرچين أتلانتيك الجوية غادرَ المدرسة في سن السادسة عشرة ليبدأ ويدير أعمالًا تساوي البلايين الآن؛ ديان سوونك[183] هي واحدة من أعلى المتكهنين الاقتصاديين بالولايات المتحدة؛ كريج ماكاو رائد صناعة الهواتف المحمولة؛ پول أورفليا الذي أسس شركة كينكو[184].

وحينما طُلِبَ من هؤلاء النابغين وغيرهم، حكوا قصصهم في التغلب على المحنة. كانت لدى جميعهم متاعب مع وسائل التعلم المُسَلَّم بها، ومعظمهم كانوا موسومين بالخطأ بتدني نسبة الذكاء، والبعض كانوا مقيدين أو مُحَجَّمين في فصول للمتأخرين ذهنيًا، وكانوا كلهم تقريبًا مدعومين من آبائهم، ومعلميهم، ومرشديهم الذين آمنوا بهم.

تذكرَ برانسُن: «أعتقدُ أني في مرحلة ما قررتُ أن إصابتي بعسر

---

(١٨١) Dyslexia اضطراب وصعوبة في القراءة والتهجئة رغم الذكاء الطبيعي، وقد تتضمن صعوبات القراءة السريعة أو القراءة الصامتة في الذهن أو لفظ الكلمات عند القراءة بصوت عالٍ.

(١٨٢) ريتشارد برانسُن (١٩٥٠ ـ) رجل أعمال بريطاني ومؤسس شركة تسجيلات ڤرچين، والتي تغير اسمها إلى ڤرچين ميجا ستورز، ويحتل المرتبة ٢٤٥ في قائمة مجلة فوربس لأغنياء العالم.

(١٨٣) ديان سوونك (١٩٦٢ ـ) خبيرة واستشارية اقتصادية أمريكية وهي كبيرة الخبراء الاقتصاديين في مجموعة KPMG وهي واحدة من ضمن أكبر أربع مؤسسات كبرى في المحاسبة.

(١٨٤) پول أورفليا (١٩٤٧ ـ) رجل أعمال ومؤسس شركة كينكو التي قامت شركة FedEx بشرائها في العام ٢٠٠٤، وشركة FedEx المتعددة الجنسيات تُقدِّم خدمات البريد السريع.

القراءة كانت أفضل من أن أكون غبيًّا».

ها هي في جملة واحدة رواية برانسُن الشخصية عن الاستثنائية.[٨٨]

تصبح القصص التي نبدعها لفهم أنفسنا هي روايات حياتنا، تقدمُ تفسيرًا للحوادث والاختيارات التي وصلتْ بنا إلى حيث نحن موجودون: فيمَ أتميزُ؟ فيمَ أُبْدي الاهتمام أكثر؟ وإلى أين أتجه؟ لو كنتَ من بين الأطفال الأخيرين الواقفين في خطوط المتفرجين خارج الملعب بينما اخْتيرتْ فرق الكرة اللينة، فمن المحتمل أن تتغير قليلًا الطريقة التي تفهم بها مكانك في العالم، مُشَكِّلَةَ من حسك بمقدرتك وبالدروب التالية التي تتخذها.

إن ما تخبر نفسك به عن مقدرتك يلعب دورًا في تشكيل طرق تعلمك وأدائك؛ على سبيل المثال مدى الجدية التي تنكبُّ بها على العمل، أو احتمالك للقيام بالمخاطرة واستعدادك للمثابرة في مواجهة المشقة. ولكن الاختلافات في المهارات وقدرتك على تحويل المعرفة الجديدة إلى لبنات بناء لمزيد من التعلم تُشَكِّلُ أيضًا طرقك نحو النجاح. على سبيل المثال تعتمد دقتك في الكرة اللينة على جمع من المهارات المختلفة، مثل قدرتك على ضرب الكرة، والركض بين القواعد بقدم واحدة، والتقاط الكرة ورميها.

علاوة على ذلك، فالمهارة في مضمار اللعب ليست شرطًا سابقًا لتصبح نجمًا في الرياضة بصفة مختلفة. إن الكثيرين من أفضل المديرين والمدربين في الرياضة الاحترافية كانوا لاعبين متوسطين أو سيئين ولكن تصادف أنهم تلاميذ استثنائيون لألعابهم. رغم أن مسيرة

توني لاروسا[١٨٥] المهنية كلاعب بيسبول كانت قصيرة وغير متميزة، فقد تقدم في إدارة فرق البيسبول بنجاح ملحوظ.

وحينما تقاعد، بعد إحراز ست بطولات للدوري الأمريكي والدوري الوطني وثلاثة ألقاب لبطولات العالم، أُشيدَ به كواحد من أعظم المديرين عبر كل العصور.

لدى كل واحد منا تشكيلة من الموارد على هيئة قدرات، ومعرفة سابقة، وذكاء، واهتمامات، والحس بالتمكين الذاتي الذي يُشَكِّلُ كيفية تعلمنا وكيفية تغلبنا على أوجه القصور لدينا. يُشَكِّلُ البعض من هذه الاختلافات فرقًا كبيرًا مثل قدرتنا على تجريد المبادئ الأساسية الكامنة من الخبرات الجديدة وتحويل المعرفة الجديدة إلى تركيبات ذهنية. الاختلافات الأخرى التي قد نظن أنها تفسر الكثير مثل حيازة أسلوب لفظي أو بصري للتعلم لا تُشَكِّلُ فرقًا فعليًا.

في أي قائمة للاختلافات التي تفرق كثيرًا في التعلم، سيكون مستوى الطلاقة اللغوية والقدرة على القراءة على القمة أو قريبًا منها. ورغم أنه بإمكان بعض أنواع الصعوبات التي تتطلب مجهودًا إدراكيًا متزايدًا أن تعزز التعلم، ليست كل الصعوبات التي نواجهها لها هذا التأثير. لو أن المجهود الإضافي المطلوب للتغلب على العجز لا يسهم في المزيد من التعلم النشيط، فهو غير مرغوب. على سبيل المثال ذلك القارئ الضعيف الذي لا يمكنه الإمساك بخيوط النص في أثناء فك شفرة الكلمات الفردية في جملة.

---

(١٨٥) توني لاروسا (١٩٤٤ ـ) لاعب بيسبول سابق ومدرب محترف.

هذه هي حالة عسر القراءة، ومع أن عسر القراءة ليست هي السبب الوحيد في صعوبات القراءة، إلا أنها واحدة من بين الأكثر شيوعًا، إذ يُقَدَّرُ أنها تؤثر على نسبة ١٥٪ من تعداد السكان. إنها تنجم عن نمو عصبي شاذ في أثناء الحمل والذي يتداخل مع القدرة على القراءة عبر تعطيل طاقة المخ على ربط الحروف مع الأصوات التي تُكَوِّنُها، وهي الضرورية للتعرف على الكلمة. بعض الناس لا يتغلبون على عسر القراءة، ولكن ببعض المساعدة يمكنهم تعلم العمل مع وحول الإشكاليات التي تطرحها.

تشدد أنجح البرامج بالتدريب على معالجة الفونيمات[١٨٦]، وبناء حصيلة المفردات، وزيادة الفهم، وتحسين طلاقة القراءة. يؤكد علماء الأعصاب وعلماء النفس أهمية تشخيص عسر القراءة مبكرًا والعمل مع الأطفال قبل العام الثالث في المدرسة الابتدائية بينما لا يزال المخ لدنًا تمامًا وأكثر قدرة على التطويع بشكل محتمل، بما يُمَكِّنُ من إعادة توجيه الشبكات العصبونية.

عسر القراءة أكثر شيوعًا جدًّا بين المسجونين عن عامة الناس، كنتيجة لسلسلة من النوبات السيئة التي كثيرًا ما تبدأ حينما يسقط الأطفال الذين لا يمكنهم القراءة في قالب للإخفاق ويُنَمُّون نوعًا من تدني تقدير الذات. البعض منهم يتجه إلى التنمر أو إلى أنواع أخرى من

(١٨٦) الفونيم هو وحدة صوتية مميزة في اللغة بما يميز بين كلمتين في النطق والدلالة أو بمعنى آخر الصوت القابل للتغيير حسب موضعه في الكلمة، على سبيل المثال الاختلاف بين كلمتي bat وcat لاختلاف الحرف الأول فيهما.

السلوكيات المعادية للمجتمع للتعويض، ويمكن لهذه الاستراتيچية أن تفاقم من السلوك الإجرامي لو تُرِكَتْ من دون معالجة.

ومع أنه من الصعب على المتعلمين المصابين بعسر القراءة اكتساب مهارات القراءة ويمكن لهذا العيب أن يخلق مجموعة من صعوبات التعلم الأخرى، إلا أن النابغين الذين أُجْري معهم الحوار في مقال مجلة فورتشن يجادلون أنه من البادي أن المصابين بعسر القراءة يحوزون أو يُنَمُّون طاقة أعظم للإبداع ولحل الإشكاليات، سواء كنتيجة لتوصيلاتهم العصبية أو كضرورة يواجهونها لإيجاد طرق للتعويض عن عجزهم.

ولكي ينجحوا أورد الكثيرون من المُحاوَرين أنه كان عليهم منذ نعومة أظفارهم الإلمام بالصورة العامة بدلًا من المجاهدة في فك شفرة الأجزاء المُكَوِّنَة، وكيفية التفكير خارج الصندوق، وكيفية التصرف استراتيچيًّا، وكيفية إدارة اتخاذ المخاطرة؛ مهارات الضرورة التي منحتهم بمجرد تعلمها مساعدةً عازمةً على التخطي بعد ذلك في مهنهم. ربما توجد حقًّا أساسات عصبية لبعض هذه المهارات. وجدت التجارب التي أجراها جادي جايجر وچيروم لتڤين بمعهد ماساتشوستس للتكنولوچيا أن المصابين بعسر القراءة يكون أداؤهم سيئًا في تأويل المعلومات في مجال تركيزهم البصري بمقارنتهم مع غير المصابين بعسر القراءة.

ومع ذلك فهم يتفوقون في الأداء على الآخرين بشكل بارز في قدرتهم على تأويل المعلومات من خلال رؤيتهم المحيطة[١٨٧]، بما

---

(١٨٧) الرؤية المحيطة **Peripheral Vision** هي الرؤية غير المباشرة لما يقع خارج نقطة تثبيت النظر، أي بعيدًا عن مركز الرؤية.

يُشيرُ إلى أن القدرة العليا على الإلمام بالصورة العامة قد يرجع أصلها إلى توصيلات المخ المشبكية.[89]

ثمة مجموعة هائلة من الأدبيات عن عسر القراءة والتي لن نتعمق فيها هنا بأكثر من الإقرار أنه بإمكان بعض الاختلافات العصبية أن تفسر الكثير في كيفية تعلمنا، وبالنسبة إلى مجموعة فرعية من هؤلاء الأشخاص قد ساعد مزيج من الحفز الشديد، والدعم الشخصي المُرَكَّز والمتواصل، والمهارات التعويضية أو القدرات العقلية على تمكينهم من أن يزدهروا.

الاعتقاد في عقيدة أساليب التعلم متغلغل. كان يُوصى بتقييم أساليب تعلم الطلاب في مراحل التعليم كافة، ويُحَثُّ المعلمون على تقديم مادة قاعات الدراسة بعدة طرق لكيما يمكن لكل طالب أن يتناولها بالطريقة الأفضل لتُهيِّئه للتعلم. لقد تجذرت نظرية أساليب التعلم في التطوير الإداري(١٨٨) كما في الأطر المهنية والاحترافية أيضًا، متضمنةً تدريب الطيارين الحربيين، والعاملين في الرعاية الصحية، والشرطة البلدية، وأكثر من ذلك.

يقارنُ تقرير عن استبيان استقصائي من العام ٢٠٠٤ أُجْري لمركز أبحاث التعلم والمهارات ببريطانيا بين أكثر من سبعين نظرية أسلوب تعلم متميزة تُقَدَّمُ في الوقت الحاضر في الأسواق، ولكل منها أدوات التقييم المرافقة لتحديد الأسلوب الخاص بكل شخص.

---

(١٨٨) عملية يتلقى فيها المديرون التدريب الإداري اللازم لتطوير مهاراتهم الإدارية وتعزيز قدراتهم على تأدية مهامهم على نحو أفضل.

وصفَ واضعو التقرير متعهدي هذه الأدوات بالصناعة التي أفسدتها الحقوق المكتسبة التي تروج بإزعاج لهرج من الادعاءات المتناقضة، وأعربوا عن قلقهم حول إغراء تصنيف الناس ووسمهم وتنميطهم.

روى المؤلفون واقعةً في مؤتمر حيث أوردَ طالب قد أكمل أداة تقييم: «علمتُ أني ضعيف في التعلم السمعي والحركي. ومن ثم فلا جدوى من قراءتي لكتاب أو استماعي لأحد لأكثر من بضع دقائق»[٩٠].

إن تصلف هذا الاستنتاج متعدد الأوجه. لا يدعمه العلم ويبثُّ حسًّا أكَّالًا ومُضَللًا بالقدرة الكامنة المتضائلة.

وبالرغم من العدد والتنوع الخالصين لنماذج أساليب التعلم، فلو ضَيَّقْتَ المجال على تلك الأكثر قبولًا إلى حد بعيد فإنك لا تزال تخفق في العثور على نمط نظري متسق. ثمة مقاربة تُدعى ڤارك(١٨٩) يناصرها نيل فليمنج(١٩٠)، تميز بين الناس طبقًا لأنهم يُفضِّلون التعلم من خلال الخبرات وهي بالدرجة الأولى إما بصرية، أو سمعية، أو قرائية، أو حركية (أي بالحركة واللمس والاستطلاع الفعال). بحسب فليمنج تصفُ ڤارك جانبًا واحدًا فقط من أسلوب تعلم المرء، والذي في مجمله يتألف من ثمانية عشر بُعدًا، متضمنًا تفضيلات درجات الحرارة،

---

(١٨٩) VARK وهي الحروف الأولى من: **visual , auditory, read,kinesthetic**، وهي من أشهر نظريات النماذج المتعلقة بأنماط التعلم، وكل حرف فيها يشير إلى نمط تعليم من خلاله يتحدد الأسلوب الأمثل لتعليم كل إنسان.

(١٩٠) **Neil Fleming** (١٩٣٩ - ٢٠٢٢) وهو معلم نيوزيلندي ومصمم نموذج **VARK**.

والضوء، والاستهلاك الغذائي، والإيقاع الحيوي، والعمل مع الآخرين في مقابل العمل منفردًا.

تستندُ نظريات ومواد أساليب التعلم الأخرى على أبعاد مختلفة نوعًا. يُقَيِّمُ كشفٌ واحدٌ شائع الاستخدام، والمبني على دراسة كِنِث دون وريتا دون، ستةَ أوجهٍ مختلفةٍ لأسلوب تعلم الفرد: البيئية، العاطفية، الاجتماعية، الإدراكية، الفيسيولوچية، النفسية. ولا تزال هناك نماذج أخرى تُقَيِّمُ الأساليب بموازاة تلك الأبعاد مثل هذه:

- الأساليب المحسوسة للإدراك مقابل المجردة.
- التجريب الفعال مقابل المراقبة الانعكاسية لطرق المعالجة.
- أساليب التنظيم العشوائية مقابل المتعاقبة.

إن استطلاع هَني وممفورد لأساليب التعلم الشائع في الأطر الإدارية يساعد الموظفين في تحديد كون أساليبهم إما أنها في الأغلب «ناشطة»، أو «عاكسة»، أو «مُنَظِّرَة»، أو «پراجماتية»، ولتحسين النواحي التي يحرزون فيها درجات أقل كيما يصبحوا متعلمين متعددي القدرات.

إن الحقيقة البسيطة بأن النظريات المختلفة تضمُّ أبعادًا متباينة بلا انضباط كتلك تقدم مسوغًا للقلق حول أسانيدها العلمية. في حين أنه من الحقيقي أن لدى معظمنا تفضيلًا واضحًا للكيفية التي يروق لنا بها تعلم مادة جديدة، إلا أن الفرضية وراء أساليب التعلم هي أننا نتعلم على

نحو أفضل عندما تتطابق كيفية العرض مع الأسلوب الخاص الذي من خلاله يكون الفرد أقدر على التعلم.

ذلك هو الادعاء الحرج.

في العام ٢٠٠٨ كُلِّفَ علماء النفس الإدراكي هارولد پاشلر، ومارك ماك دانييل، ودوج روهرر، وبوب بيورك، بإجراء مراجعة لتحديد إن كان الادعاء الحرج مدعومًا بالأدلة العلمية. شرع الفريق في إجابة سؤالين. أولًا، ما هي نماذج الأدلة التي تحتاج إليها المؤسسات لتبرير استناد أساليبها التعليمية إلى تقييمات الطلاب أو أساليب تعلم الموظفين؟ ولكي تتسم النتائج بالمصداقية قرر الفريق أن الدراسة ستحتاج إلى أن يكون لها بضع صفات مميزة. فلا بد مبدئيًّا أن يُقَسَّمَ الطلاب إلى مجموعات وفقًا لأساليب تعلمهم. ثم لا بد من إفرازهم عشوائيًّا في قاعات دراسة مختلفة تُدَرِّسُ نفس المادة ولكن تقدمها عبر أنظمة تعليمية مختلفة. وبعد ذلك يلزم على الطلاب كافة أداء نفس الاختبار.

ولا بد أن يُظْهِرَ الاختبار أن الطلاب من ذوي أسلوب تعلم خاص (متعلمون بصريون على سبيل المثال) أدوا بأفضل نحو حينما تلقوا التعليم بأسلوب تعلمهم الخاص (البصري) بالنسبة إلى أسلوب آخر (السمعي)؛ علاوةً على ذلك لا بد من إثبات انتفاع أكبر لأنواع المتعلمين الآخرين من خلال أسلوبهم للتعليم أكثر من خلال أسلوب آخر (يتعلم المتعلمون السمعيون على نحو أفضل من السماع أكثر من العرض البصري).

أما السؤال الثاني الذي وَجَّهَهُ الفريق هو إن كان هذا النوع من الأدلة موجودًا. وكانت الإجابة بالنفي. وجدوا قليلًا جدًّا من الدراسات قد صُمِّمَت لتكون قادرة على اختبار المصادقة على نظرية أساليب التعلم في التعليم، ومن بين تلك وجدوا أنه في الواقع ولا واحدة منها تصادق عليها وأن العديد منها يناقضها على الإطلاق. وعلاوةً على ذلك، أظهرت مراجعتهم أن الأكثر أهمية هو أن تتطابق كيفية التعليم مع طبيعة الموضوع الذي يُدَرَّسُ: التعليم البصري للهندسة والجغرافيا، التعليم اللفظي للشِّعْر، وهكذا دواليك. حينما يتطابق أسلوب التعليم مع طبيعة المحتوى، فإن المتعلمين كافة يتعلمون على أفضل نحو، بصرف النظر عن تفضيلاتهم المختلفة لكيفية تدريس المادة.

لا تعني الحقيقة بأن الأدلة ليست موجودة للمصادقة على نظرية أساليب التعلم أن النظريات كافة خاطئة. تتخذ نظريات أساليب التعلم أشكالًا عديدةً. قد يكون بعضها سليمًا. ولكنها لو كانت كذلك، فليس بإمكاننا معرفة أيتها، لأن عدد الدِراسات الرصينة قليل إلى أبعد حد، وأساس الأبحاث غير موجود للإجابة عن السؤال. وعلى أساسات نتائجهم، جادل پاشلر وزملاؤه أن الأدلة المتاحة حاليًّا لا تبرر التوظيف الضخم للوقت والمال الذي قد تكون هناك حاجة إليه لتقييم الطلاب وإعادة هيكلة التعليم حول أساليب التعلم. وإلى أن تُقَدَّمَ أدلة كتلك، فمن الأكثر منطقية التشديد على تقنيات التعليم، مثل تلك الموضحة في الكتاب، والتي قد صادقت الأبحاث على أنها مفيدة للمتعلمين دون الالتفات إلى تفضيلات أسلوبهم.[٩١]

الذكاء الناجح

إن الذكاء هو اختلاف تعلمي لا نعرف أنه يُشَكِّلُ فرقًا، ولكن ما هو بالضبط؟ لكل مجتمع بشري مفهوم يوازي فكرة الذكاء في ثقافتنا. لقد كانت الإشكالية موجودة معنا عبر أكثر من مائة سنة في كيفية تعريف وقياس الذكاء على النحو الذي يعلل قوة الناس الفكرية ويوفر مؤشرًا منصفًا عن قدرتهم الكامنة، ومع علماء النفس وهم يحاولون قياس هذه الفكرة الذاتية منذ وقت مبكر في القرن العشرين.

بصفة عامة يقبل علماء النفس في الوقت الراهن أن الأفراد يحوزون على الأقل نوعين من الذكاء.

الذكاء السائل هو القدرة على التفكير المنطقي، ورؤية العلاقات، والتفكير تجريديًا، والاحتفاظ بالمعلومات في الذهن في أثناء العمل على إشكالية؛ الذكاء المتبلور هو معرفة المرء المتراكمة للعالم وإجراءات النماذج الذهنية التي قد نمّاها المرء من التعلم والخبرة السابقين. ويُمَكِّنُنا هذان النوعان من الذكاء معًا من التعلم، والتفكير المنطقي، وحل الإشكاليات.[٩٢]

اسْتُخْدِمَت اختبارات نسبة الذكاء تقليديًا لقياس قدرة الفرد المنطقية واللفظية. تُخصِّص هذه الاختبارات حاصلَ ذكاءٍ، والذي يشير إلى نسبة العمر العقلي بالنسبة إلى العمر الجسدي مضروبةً في مائة. وذلك بأن طفلًا في عمر الثامنة يمكنه حل المسائل في اختبار والذي يمكن لمعظم

من هم في عمر العاشرة حله فإن نسبة ذكائه ١٢٥ (١٠ مقسومة على ٨، مضروبة في ١٠٠). كان من المعتقد أن نسبة الذكاء ثابتة منذ الميلاد، ولكن الأفكار التقليدية المبهمة عن السعة العقلية تتعرض للطعن في صحتها.

فكرة أخرى مقابِلة طَرَحها عالم النفس هووارد جاردنر[١٩١] لتفسير التنوع الواسع لقدرات الناس وهي الفرضية بأن البشر لديهم زهاء ثمانية أنواع مختلفة من الذكاء:

الذكاء المنطقي - الرياضي: القدرة على التفكير نقديًّا، والتعامل مع الأرقام والأفكار المجردة وشبيهاتها؛

الذكاء المكاني: الحكم ثلاثي الأبعاد والقدرة على التصور بعين الذهن؛

الذكاء اللغوي: القدرة على العمل مع الكلمات واللغات؛

الذكاء الحركي: المهارة البدنية والتحكم في جسد المرء؛

الذكاء الموسيقي: الحساسية نحو الأصوات، والإيقاعات، والنغمات، والموسيقى؛

الذكاء ما بين الأشخاص: القدرة على قراءة الآخرين والتعامل معهم بفعالية؛

الذكاء الشخصي الداخلي: القدرة على أن يفهم المرء نفسه ويصدر أحكامًا دقيقةً عن معرفته، وعن قدراته وفعاليته؛

---

(١٩١) (١٩٤٣ ـ) أستاذ بجامعة هارڤارد وعالم في علم النفس التنموي.

الذكاء الطبيعاني: القدرة على تمييز وعقد صلة مع محيط المرء الطبيعي (على سبيل المثال: أنواع الذكاء التي تُسْتَحْضَرُ عبر البستاني، والصياد أو الطاهي).

أفكار جاردنر جذابة لعدة أسباب، ليس على الإطلاق لأنها تحاول تفسير الاختلافات البشرية التي يمكننا ملاحظتها ولا يمكننا تعليلها بتعريفات عصرية غربية عن الذكاء بتركيزها على قدرات اللغة والمنطق. وكما في حالة نظرية أساليب التعلم، فقد ساعد نموذج قدرات الذكاء المتعددة المعلمين على تنويع أنواع التعلم التي يقدمونها. وبعكس أساليب التعلم والتي يمكن أن يكون لها تأثير معاكس يتسبب في إدراك الأفراد لقدراتهم التعلمية على أنها محدودة، فإن نظرية قدرات الذكاء المتعددة ترفع من التنوع الخالص للأدوات في مجموعة أدواتنا الفطرية. وما تفتقر إليه كلتا النظريتين هو سند الإثبات التجريبي، وهي مشكلة يعترف بها جاردنر ذاته، مُقِرًّا بأن تحديد المزيج الخاص لقدرات ذكاء المرء هو فن أكثر منه كعِلْم.[٩٣]

وبينما يُوَسِّعُ جاردنر على نحو نافع من فكرتنا عن الذكاء، فإن عالم النفس روبرت چيي شترنبرج يُقَطِّرُها بإفادة مجددًا. فبدلًا من ثماني قدرات ذكاء، يطرح شترنبرج ثلاثًا: التحليلية، والإبداعية، والعملية. والأكثر من ذلك، وبعكس نظرية جاردنر، فإن نظرية شترنبرج مدعومة بالأبحاث التجريبية.[٩٤]

أُجْرِيَتْ واحدة من دراسات شترنبرج ذات الأهمية الخاصة حول مسألة كيفية قياسنا للذكاء في المناطق الريفية بكينيا، حيث تفحَّص

هو ومعاونوه في معارف الأطفال غير الرسمية عن الأعشاب الطبية. الاستعمال المنتظم لهذه العقاقير هو جزء مهم من الحياة اليومية الكينية. وهذه المعارف لا تُدَرَّسُ في المدارس أو تُقيَّمُ بالاختبارات، بيد أن الأطفال الذين يمكنهم تحديد الأعشاب والذين عرفوا استعمالاتها وجرعاتها المناسبة هم الأفضل تكيفًا للنجاح في بيئتهم أكثر من أطفال ليست لديهم تلك المعرفة.

إن الأطفال الذين أدوا على أفضل نحو في اختبارات هذا النوع من المعارف المحلية غير الرسمية، أدوا على نحو أسوأ بالمقارنة مع أقرانهم في الموضوعات الأكاديمية الرسمية التي تُدَرَّسُ في المدارس، وبتعبير شترنبرج بدوا «أغبياء» من خلال القياس العلمي للاختبارات الرسمية. كيف يمكن توفيق التعارض؟

يُشيرُ شترنبرج إلى أن الأطفال المتفوقين في المعارف المحلية أتوا من أُسَرٍ كانت تُثَمِّنُ من معرفة عملية كتلك بأعلى للغاية من أُسَرِ الأطفال المتفوقين في الدراسات الأكاديمية التي تُدَرَّسُ في المدرسة. كان الأطفال من ثَمَّنَتْ بيئاتهم نوعًا للتعلم على آخر (العملي على الأكاديمي، في حالة الأُسَر التي عَلَّمَتْ أطفالها عن الأعشاب) في مستوى أدنى من المعرفة في النواحي الأكاديمية التي لم تشدد عليها بيئتهم. وضعت أُسَرٌ أخرى قيمةً أكبر للمعلومات التحليلية (المدرسية) وأقل للمعرفة العملية للأعشاب.

ثمة فكرتان مهمتان ها هنا. الأولى، أخفقت قياسات الذكاء التقليدية في تعليل الاختلافات البيئية؛ ليس هناك سبب للشك في أن الأطفال المتفوقين في المعارف المحلية غير الرسمية لا يمكنهم

الوصول إلى أو حتى التفوق على أقرانهم في التعلم الأكاديمي عند منحهم الفرص المناسبة. الثانية، أن الإجادة الأكاديمية لا تزال تتطور لدى الأطفال الذين شددت بيئاتهم على المعارف المحلية. من وجهة نظر شترنبرج أننا جميعًا في حالة من تنمية الخبرة، وأن أي اختبار يقيس ما نعرفه فحسب في أي لحظة معينة هو قياس استاتيكي لا يخبرنا بشيء عن طاقتنا الكامنة في النطاق الذي يقيسه الاختبار.

قصتان سريعتان أخريان يذكرهما شترنبرج مفيدتان ها هنا. الأولى عن سلسلة من الدراسات عن الأطفال الأيتام في البرازيل الذين لا بد عليهم من تعلم بدء وإدارة الأعمال في الشارع لو أنهم يريدون البقاء على قيد الحياة. الحفز عالٍ؛ لو اتجهوا إلى السرقة كوسيلة لإعالة أنفسهم، فهم يخاطرون بالتورط مع كتائب الموت. إن هؤلاء الأطفال الذين يؤدون الرياضيات لإدارة عمل ناجح، لا يمكنهم أداء نفس الرياضيات حينما تكون المسائل مُقَدَّمَة في نسق تجريدي بالورقة والقلم الرصاص.

يجادل شترنبرج أن هذه النتيجة تكون منطقية عند استعراضها من وجهة نظر الخبرة المتنامية: يعيش الأطفال في بيئة تشدد على المهارات العملية، وليس الأكاديمية، وإنها الحاجة المُلِحَّة العملية التي تحدد فحوى وقالب التعلم.[٩٥]

القصة الأخرى عن المراهنين الخبراء المُجَرَّبين في سباقات الخيل الذين يبتكرون نماذج ذهنية بالغة التعقيد للرهان على الخيول ولكن قياسهم يكون متوسطًا في اختبارات نسبة الذكاء القياسية. اخْتُبِرَتْ نماذجهم للرهانات في مقابل تلك التي ابتكرها المراهنون الأقل خبرة

وبنسبة ذكاء مساوية. تتطلب المراهنة مقارنة الخيول مقابل قائمة طويلة من المتغيرات لكل جواد، مثل مكاسبه خلال عمره، وسرعته خلال عمره، والسباقات التي أدرَّ بها الأموال، وقدرة فارسه في السباق الحالي، ودزينة أخرى من خصائص كل من سباقاته السابقة.

فلمجرد توقع السرعة التي سيعدو بها الجواد في ربع الميل النهائي، يعتمد الخبراء على نموذج ذهني معقد يتضمن زهاء سبعة عوامل متغيرة.

اكتشفت الدراسة أن نسبة الذكاء غير ذات صلة بالقدرة على المراهنة في السباق، «وأيًّا كان ما هو عليه قياس نسبة الذكاء، فهو ليس القدرة على الانخراط في نماذج معقدة إدراكيًّا من التفكير المنطقي متعدد المتغيرات».[٩٦]

وفي هذا الفراغ قَدَّمَ روبرت شترنبرج نظريته ذات الأجزاء الثلاثة عن الذكاء الناجح. الذكاء التحليلي هو قدرتنا على إكمال مهمات حل الإشكاليات مثل تلك المتضمنة نموذجيًّا في الاختبارات؛ الذكاء الإبداعي هو قدرتنا على تخليق وتطبيق المعرفة والمهارات الموجودة للتعامل مع مواقف جديدة وغير معتادة؛ الذكاء العملي هو قدرتنا على التكيف مع الحياة اليومية، لفهم ما يلزم أداؤه في إطار محدد ثم فعله؛ أو ما ندعوه ذكاء أبناء السوق.

تستخدم مختلف الثقافات ومواقف التعلم قدرات الذكاء على نحو مختلف، والكثير من المتطلب للنجاح في موقف خاص لا يُقاس بنسبة الذكاء القياسية أو اختبارات المقدرة، والتي يمكن أن تفوتها الكفاءات الحاسمة.

الاختبارات الديناميكية

اقترح روبرت شترنبرج وإيلينا جريجورنكو فكرة استخدام الاختبارات لتقييم القدرة بكيفية ديناميكية. يَعْتَبِرُ مفهوم شترنبرج عن الخبرة المتنامية أنه بالخبرة المتواصلة في مجال فإننا ننتقل دائمًا من حالة أدنى للكفاءة إلى أخرى أعلى. يَعْتَبِرُ مفهومه أيضًا أنه ليس بإمكان الاختبارات القياسية أن تُقَدِّرَ بدقة قدرتنا الكامنة لأن ما تكشفه يقتصر على تقرير استاتيكي عن موضعنا في الاستمرارية التعلمية في وقت عقد الاختبار.

وجنبًا إلى جنب مع نموذج شترنبرج ذي الأجزاء الثلاثة عن الذكاء، اقترح هو وجريكورنكو الانتقال بعيدًا عن الاختبارات الاستاتيكية وإحلال ما يدعونه بالاختبارات الديناميكية محلها: تحديد حالة خبرة المرء؛ وإعادة تركيز التعلم على النواحي ذات الأداء المتدني؛ وعقد اختبارات المتابعة لقياس التحسن وإعادة تركيز التعلم لمواصلة الارتفاع بالخبرة. ومن ثم ربما يُقَيِّمُ اختبارٌ ضعفًا، ولكن بدلًا من افتراض أن الضعف يُشيرُ إلى عجز ثابت، فإنك تفسره على أنه افتقار إلى مهارة أو معرفة يمكن علاجها.

ثمة ميزتان للاختبارات الديناميكية على الاختبارات القياسية. إنها توضح الصورة للمتعلم والمعلم عن النواحي التي تحتاج إلى إثارة نقاطها بدلًا من نواحي الإنجاز، وتوفر القدرة على قياس تقدم المتعلم من اختبار إلى التالي مؤشرًا أصدق عن قدرته التعلمية الكامنة.

لا تفترض الاختبارات الديناميكية أنه لا بد على المرء من التكيف مع نوع من قصور ثابت للتعلم ولكنها توفر تقييمًا عن الموضع الذي تقف فيه معرفة وتأدية المرء على بُعدٍ ما والكيفية التي يحتاج إليها المرء للمضي قدمًا والنجاح: ما الذي أحتاج إلى تعلمه لكي أتحسن؟

وبذلك فحيث تميل اختبارات القدرة ومعظم أساليب التعلم إلى التشديد على قوانا وتشجيعنا على التركيز عليها، فإن الاختبارات الديناميكية تساعدنا على اكتشاف ضعفاتنا وتصحيحها.

في مدرسة خبرة الحياة تُرينا العقبات أين نحتاج إلى تحسين الأداء. فيمكننا أن نتلافى التحديات المماثلة في المستقبل، أو يمكننا مضاعفة جهودنا لإجادتها، وتوسيع طاقاتنا وخبرتنا. إن استثمار بروس هندري في تأجير العقارات والبورصة أصابه بنكسات، والدروس التي تعلمها كانت عناصر ضرورية في تعليمه: أن يتشكك حينما يحاول أحدهم بيع شيء له، وأن يحسب الأسئلة الصحيحة، وأن يتعلم استخراج الإجابات. تلك هي الخبرة المتنامية.

الاختبارات الديناميكية بها ثلاث خطوات.

الخطوة الأولى: يُظْهِرُ لي اختبار من نوع ما -ربما خبرة أو امتحان ورقي- موضع تقصيري في معرفة أو مهارة.

الخطوة الثانية: أني أكرس نفسي لأصبح أكثر كفاءةً باستخدام التفكر، والمزاولة، والمباعدة والتقنيات الأخرى للتعلم الفعال.

الخطوة الثالثة: أني أختبر نفسي ثانيةً، بأن أُولي الاهتمام بما يجدي نفعًا أكثر الآن، ولكن أيضًا وعلى وجه الخصوص نحو ما أزال بحاجة إلى المزيد من العمل عليه.

حينما نخطو خطواتنا الأولى كأطفال في أول العهد بالمشي، فنحن ننخرط في الاختبارات الديناميكية. حينما تكتبُ قصتك القصيرة الأولى وتتقدم بها إلى مجموعة من كُتَّابِكَ للحصول على المعلومات الارتجاعية، ثم تراجعها وتعيد تقديمها، فإنك تنخرط في الاختبارات الديناميكية، تتعلم حرفة الكاتب وتكتشف طاقتك الكامنة. ربما تتحدد الحدود العليا لأدائك في أي مهارة إدراكية أو يدوية بعدة عوامل خارج تحكمك، مثل ذكائك والحدود الطبيعية لقدرتك، ولكن بإمكان معظمنا الأداء بأقرب ما يكون من ملء طاقتنا الكامنة في معظم المجالات من خلال اكتشاف ضعفاتنا والعمل على إثارة نقاطها.[٩٧]

بناء الهيكل

يبدو أن هناك بالفعل اختلافات إدراكية في كيفية تعلمنا، رغم أنها ليست تلك الموصى بها من مناصري أساليب التعلم. أحد هذه الاختلافات هو الفكرة المذكورة سابقًا والتي يدعوها علماء النفس بناء الهيكل؛ أي فعل استخراج الأفكار البارزة إذ نصادف مادة جديدة ونبني هيكلًا ذهنيًّا مترابطًا منها. تُدْعى هذه الهياكل في بعض الأحيان بالنماذج الذهنية أو الخرائط الذهنية.

يتعلم بناة الهياكل ذات المستوى الرفيع مادةً جديدةً على نحو

أفضل من بناة الهياكل ذات المستوى المتدني. فلدى الأخيرين صعوبة في تنحية معلومات غير ذات صلة أو مُنافِسَة، وكنتيجة لذلك ينزعون إلى الاعتماد على مفاهيم كثيرة لتكثيفها في نموذج قابل للتطبيق (أو هيكل شامل) والذي يمكن استخدامه كقاعدة لمزيد من التعلم.

تتشابه نظرية ُبناء الهيكل مع قرية مبنية من مكعبات الليجو. افترض أنك تدرسُ دورةً تمهيديةً في موضوع جديد. إنك تبدأ بكتاب دراسي حافل بالأفكار، وتشرع في بناء نموذج ذهني مترابط من المعلومات التي يحتوي عليها. في مشابهتنا لمكعبات الليجو، إنك تبدأ بصندوق مليء بقطع الليجو، وتشرع في بناء المدينة المصورة على غلاف الصندوق. تفرغُ القطع وتصنفها في بضعة أكوام.

إنك أولًا تخطط الشوارع والأرصفة التي تحدد محيط المدينة والأماكن الواضحة فيها. ثم تصنف القطع الباقية وفقًا للعناصر التي تُشَكِّلُها: مجمع شقق سكنية، مدرسة، مستشفى، استاد، مجمع تجاري، نقطة فرقة المطافئ. كل واحدة من هذه العناصر مثل فكرة رئيسية في كتاب دراسي، وكل منها تتخذ مزيدًا من شكلها المناسب وفروقها الدقيقة بينما القطع المضافة تتركب في موضعها. تُشَكِّلُ هذه الأفكار الرئيسية معًا الهيكل الأكبر للقرية.

وافترض الآن أن أخاك قد استخدم من قبل مجموعة مكعبات الليجو هذه وألقى فيها ببعض القطع من مجموعة أخرى. وإذ تعثر على القطع، فإن بعضها قد لا يتناسب مع لبناتك، ويمكنك أن تنحيها جانبًا كقطع دخيلة. أو ربما تكتشفُ أن بعضًا من القطع الجديدة يمكن استخدامها

في تكوين أساس للبنة موجودة، بما يمنحها مزيدًا من العمق والتحديد (أروقة، باحات، تراسات خلفية كأساسات للشقق السكنية؛ أعمدة إنارة الشوارع، صنابير الإطفاء، أشجار الجادَّة كأساسات للشوارع).

تُضيفُ تلك القطع بسعادة في قريتك، رغم أن المصممين الأصليين للمجموعة لم يخططوا شيئًا من ذلك القبيل. يطور بناء الهياكل ذات المستوى الرفيع المهارة لتحديد المفاهيم التأسيسية ولبنات بنائها المفتاحية وتصنيف المعلومات، بناءً على إما أنها تضيف للهيكل الأكبر ومعرفة المرء وإما أنها دخيلة ويمكن تنحيتها جانبًا. وعلى النقيض، يناضل بناة الهياكل ذات المستوى المتدني في فهم هيكل شامل والمثابرة عليه ومعرفة المعلومات المطلوبة لتتلاءم معه وتلك التي يجب التخلي عنها. إن بناء الهيكل هو نوع من التدريب الواعي وغير الواعي: غرض يتناسب أو لا؛ يضيف فرقًا دقيقًا وسعةً ومعنًى، أو أنه يحجب ويضيف حملًا مفرطًا.

ربما تكون مشابهة أبسط عن صديقة ترغب في إخبارك بقصة نادرة عن طفل تعرفه هي ويبلغ أربعة أعوام: تذكرُ مَنْ أمه، كيف أصبحتا صديقتين في ناديهما للكتاب، وتذكرُ في آخر المطاف أن تلك الأم بالمصادفة تسلمت حِمْلًا ضخمًا من السباخ في حديقتها في صباح يوم عيد ميلاد الصبي -إن الأم بستانية مدهشة، نال باذنجانها وسامًا في معرض المقاطعة وجلب لها حوارًا في برنامج صباحي في الراديو، وهي تحصل على ذلك السباخ من رجل أرمل من كنيستك والذي يربي خيول

كلايدزديل[١٩٢] وأن ابنه متزوج بـ... وإلخ إلخ. ليس بإمكان صديقتك فصل الأفكار الرئيسة من عاصفة اختلاطات غير ذات صلة، وأخفقت القصة في جذب انتباه المستمع.

إن القصة هي هيكل أيضًا.

لا يزال فهمنا لبناء الهيكل كاختلاف إدراكي في التعلم في مراحله المبكرة: هل بناء الهياكل متدنية المستوى هو نتيجة آلية إدراك معيبة، أم أن بناء الهيكل هو مهارة يحملها البعض طبيعيًّا ولا بد من تدريسها للآخرين؟ نعرف أنه حينما تكون الأسئلة مُثبَّتَةً في نص لتساعد على تركيز القراء على الأفكار الرئيسة، يتحسن أداء التعلم لبناة الهياكل متدنية المستوى إلى مستوى متكافئ مع بناة الهياكل رفيعة المستوى. ترفع الأسئلة المُثبَّتَة من تمثيل أكثر ترابطًا للنص عما يمكن للقراء ذوي الهياكل متدنية المستوى من بنائه بمفردهم، وبالتالي يرقيهم نحو المستوى الذي أحرزه بناة الهياكل رفيعة المستوى.

يظل ما يحدث في هذا الموقف سؤالًا مفتوحًا حتى الآن، ولكن يبدو أن المعنى الضمني للمتعلمين يعزز من فكرة قُدِّمَتْ سابقًا من طبيب جراحة الأعصاب مايك إبرسولد وطبيب أعصاب الأطفال دوج لارسن: أن تنمية عادة التفكر في خبرة المرء، بصياغتها في قصة، يعزز من التعلم. ربما توفر نظرية بناء الهيكل دليلًا عن السبب في: التفكر

(١٩٢) هذه النوعية من أجمل سلالات الخيول ولها شعر طويل يتهدل أسفل الركبة ويصل إلى الحافر ويمنح الجواد مظهرًا أنيقًا، وتشتهر هذه الخيول بجر العربات في المهرجانات والاحتفالات.

فيما مضى على نحو صحيح، وما مضى على نحو خاطئ، والكيفية التي يمكن لي بها الأداء على نحو مختلف في المرة القادمة ستساعدني على فصل الأفكار المفتاحية، وتنظيمها في نماذج ذهنية، وتطبيقها من جديد في المستقبل بقصد التحسن والبناء على ما قد تعلمته.[٩٨]

التعلم بالقواعد مقابل التعلم بالأمثلة

ثمة اختلاف إدراكي آخر يبدو أنه يُشَكِّلُ فرقًا هو أنه إما أنك «متعلم بالقواعد» وإما أنك «متعلم بالأمثلة»، والتفريق شبيه نوعًا بالذي قد ناقشناه للتو. عند دراسة أنواع مختلفة من المسائل في فصل الكيمياء، أو العينات في دورة دراسية عن الطيور وكيفية تحديدها، يميل المتعلمون بالقواعد إلى تجريد المبادئ الأساسية أو «القواعد» التي تفرق بين الأمثلة التي تُدْرَسُ. وبعد ذلك حينما يصادفون مسألة كيمياء أو عينة طيور، فإنهم يطبقون القواعد كوسيلة لتصنيفها وانتقاء الحل الأنسب أو صندوق العينة.

ينزع المتعلمون بالأمثلة إلى استظهار الأمثلة بدلًا من المبادئ الأساسية. وحينما يصادفون حالة غير مألوفة فإنهم يفتقرون إلى الإلمام بالقواعد المطلوبة لتصنيفها أو حلها، ولذلك يستنتجون مبدأ عامًّا من أقرب مثال يمكنهم تذكره، حتى لو لم يكن ذا صلة على وجه الخصوص بالحالة الجديدة. ومع ذلك، ربما يتحسن المتعلمون بالأمثلة في استخلاص القواعد الأساسية حينما يُطْلَبُ منهم المقارنة بين مثالين مختلفين بدلًا من التركيز على دراسة مثال واحد في كل مرة.

وبالمثل فإنهم أكثر احتمالية لاكتشاف الحل المُشْتَرَك لمسائل متباينة لو كان عليهم في الأول المقارنة بين المسائل ومحاولة فهم المُمَاثَلات الأساسية الكامنة.مكتبة سُر مَن قرأ

على سبيل التوضيح لنأخذ في الاعتبار إشكاليتين افتراضيتين يواجههما متعلم. إنهما مأخوذتان من بحث حول التعلم بالقواعد. في إحدى الإشكاليتين، يتعين على قوات أحد الچنرالات مهاجمة قلعة محمية بخندق مائي. علَّم الجواسيس أن الجسور فوق الخندق قد زُرِعَتْ بالألغام بواسطة قائد القلعة. إن الألغام منصوبة بحيث تسمح لمجموعات صغيرة من عبور الجسور لكي يتمكن محتلو القلعة من جلب الغذاء والوقود. كيف يمكن للچنرال الوصول بقوة كبيرة على الجسور للهجوم على القلعة من دون التعثر بالألغام؟

تتضمن الإشكالية الأخرى ورمًا يتعذر استئصاله جراحيًّا، والذي يمكن تدميره من خلال الإشعاع المركز. إلا أنه لا بد أيضًا للإشعاع أن يمر عبر نسيج سليم. إن حزمة ضوئية ذات قوة كافية لتدمير الورم ستتلفُ أيضًا النسيج السليم الذي تمر عبره. كيف يمكن تدمير الورم من دون إتلاف النسيج السليم؟

في الدراستين يجد الطلاب صعوبة في إيجاد حل لأي من الإشكاليتين ما لم يُحاطوا علمًا بالبحث عن المُمَاثلات بينهما. عند البحث عن المُمَاثلات يلاحظ الكثير من الطلاب أن: (١) كلتا الإشكاليتين تتطلب توجيه قوة كبيرة صوب الهدف، (٢) لا يمكن تكتيل القوة الكاملة وتوصيلها عبر طريق وحيد من دون نتيجة معاكسة،

(٣) يمكن توصيل قوات أصغر صوب الهدف، بيد أن قوة صغيرة ليست كافية لحل الإشكالية. من خلال تحديد هذه المُمَاثلات كثيرًا ما يصل الطلاب إلى استراتيچية تقسيم القوة الأكبر إلى قوات أصغر وإرسالها من خلال طرق مختلفة لتتجمع عند الهدف وتدمره من دون تفجير الألغام أو إتلاف النسيج السليم. ها هنا المكسب: بعد فَهْم هذا الحل المُشْتَرَك الأساسي، حينئذ يكون الطلاب قادرين على مواصلة حل تنوع من الإشكاليات المتلاقية المختلفة.[٩٩]

وكما مع بناة الهياكل الرفيعة والمتدنية، فإن فهمنا عن المتعلمين بالقواعد مقابل المتعلمين بالأمثلة جد ابتدائي. ومع ذلك فإننا نعلم أن بناة الهياكل رفيعة المستوى والمتعلمين بالقواعد هم أكثر نجاحًا في تحويل تعلمهم نحو مواقف غير مألوفة عن بناة الهياكل متدنية المستوى والمتعلمين بالأمثلة. ربما تتعجبُ إن كان هذا الميل لكي تكون بَنَّاءً لهيكل رفيع المستوى يرتبط مع الميل لأن تكون متعلمًا بالقواعد. إن الأبحاث بكل أسف ليست متاحة بعد للإجابة عن هذا السؤال.

بإمكانك معاينة التطور في بناء الهيكل ومهارات التعلم بالقواعد في قدرة طفل على قول فكاهة. ليس بإمكان طفل في الثالثة على الأرجح أن يلقي فكاهة «من الطارق»[١٩٣]، لأنه يفتقر إلى استيعاب الهيكل. إنك

(١٩٣) Knock-knock Joke تبدأ هذه الفكاهة بكلمة knock للإيحاء بأن أحدهم يطرق الباب، ثم يكون الرد who is there أي «من هناك؟»، لتكون الإجابة باسم الطارق، وفي النهاية يكون في الخاتمة جناس أو تورية بكلمة ذات معنيين مختلفين أو أن يكون النطق متطابقًا لكلمتين ذات معنيين مختلفين مثل sole وsoul.

تجيبُ: «من هناك؟»، ليقفز هو إلى الشطر الختامي: «الباب موصد، لا يمكنني الدخول!».

إنه لا يستوعب أهمية أن يكون رده: «دوريس» بعد «من هناك؟» لترتيب الفكاهة. ولكنه بحلول الوقت الذي يبلغ فيه الخامسة قد أصبح بارعًا في «من الطارق؟»: قد حفظ الهيكل عن ظهر قلب. وعلى الرغم من ذلك فهو ليس ماهرًا بعد في أنواع أخرى من الفكاهات في سن الخامسة، إذ لم يتعلم بعد العنصر الأساسي الذي يجعل الفكاهة تدور، والذي هو بالتأكيد «القاعدة» بأن شطرًا ختاميًّا من أي نوع بحاجة إلى هيكلة سواء صريحة أو ضمنية.[١٠٠]

لو أخذتم في الاعتبار درس بروس هندري المبكر في القيمة العالية لحقيبة مليئة بالألعاب النارية النادرة، يمكنكم معاينة كيف يتعامل مع نفس لبنة بناء العرض والطلب حينما يفحص المقطورات بعد ذلك بسنوات كثيرة، ولكن داخل قالب أكثر تعقيدًا للغاية والذي يوظف وحدات أخرى من المعرفة قد بناها عبر السنين لمعالجة مفاهيم المخاطرة الائتمانية[(١٩٤)]، ودورة الأعمال التجارية[(١٩٥)]، وعمليات الإفلاس. ما السبب في فائض المقطورات؟ لأن الحوافز الضريبية[(١٩٦)]

(١٩٤) المخاطرة الائتمانية هي مخاطرة التخلف عن سداد الديون التي قد تنشأ عن إخفاق المقترض في سداد المدفوعات المطلوبة.

(١٩٥) أو الدورة الاقتصادية أو الدورة التجارية وهي الحركة التصاعدية والتنازلية للناتج المحلي الإجمالي حول اتجاه نموه على المدى الطويل.

(١٩٦) الحوافز الضريبية هي أحد أوجه قوانين الضرائب لتحفيز نشاط اقتصادي معين، من خلال تقليل مدفوعات الضرائب لشركة ما، ويمكن أن يكون لها آثار إيجابية أو سلبية.

للمستثمرين قد شجعت على تدفق أموال ضخمة في إنتاجها.

ما هي قيمة المقطورة؟ إنها تكلف اثنين وأربعين ألف دولار لبناء كل واحدة وكانت في حالة كالجديدة، كما أنها قد كانت بعضًا من آخر ما أُنْتِجَ. أجرى البحث عن العمر الافتراضي للمقطورة وقيمتها التخريدية[١٩٧] وتفحصَ عقود الإيجار. حتى لو كانت كل مقطوراته عاطلة عن العمل، فسوف تُدِرُّ مدفوعات التأجير عائدًا جيدًا على استثماره فيما تجلت الوفرة عبر المنظومة وانتعشت السوق.

قد كنا لنشتري المقطورات أيضًا لو كنا في نفس الموقف. أو هكذا نودُّ أن نعتقد. بيد أن الأمر ليس مثل تعبئة حقيبة بالألعاب النارية، حتى لو كان المبدأ الرئيس للعرض والطلب هو ذاته. عليك أن تشتري المقطورات مباشرةً، وتفهم الطريقة لبدء التعامل معها. أو ما ندعوه في عبارة مبسطة بالمعرفة العملية. إن المعرفة ليست معرفة عملية إلى أن تفهم المبدأ الرئيس الساري في العمل ويمكنك أن تلائمها معًا في هيكل أكبر من حاصل أجزائها. إن المعرفة العملية هي التي تُمَكِّنُكَ من الانطلاق للعمل.

(١٩٧) وهي القيمة المقدرة لبيع الأصل بعد انتهاء عمره الإنتاجي على هيئة خردة. عندما تحوز شركة أصولًا ثابتةً يمكنها بيعها بعد نهاية العمر الإنتاجي كخردة، ويمثل سعر البيع القيمة التخريدية ويتحدد بناءً على عدة عوامل مثل عمر الأصل وحالته وندرته وتقادمه وطلب السوق.

الدروس المستفادة

ما هي الدروس المستفادة بافتراض معرفتنا باختلافات التعلم؟

كن المضطلع بالمسؤولية. ثمة حقيقية بديهية من مدرسة المزادات تقول إنه لا يمكنك صيد غزال من داخل الكوخ. ينطبق ذات الأمر على التعلم: عليك أن ترتدي ثياب العمل، وتخرج من الباب، وتعثر على ما تسعى إليه. إن الإجادة هي نشدان ولا سيما في الأفكار والمهارات والعمليات المعقدة. إنها ليست درجة في اختبار، أو شيئًا أنعم به عليك المدرب، أو سجية تتسرب في كيانك مع تقادم العمر ومشيب الشَّعْر.

اعتنق فكرة الذكاء الناجح. تَوَسَّعْ: لا ترقد في عش أسلوبك المفضل للتعلم ولكن أمسِك بزمام مواردك واستغل كل قدرات ذكائك لإتقان معرفة أو مهارة ترغب في حيازتها. صِفْ ما ترغب في معرفته، أو أدائه، أو إنجازه. ثم أدرِج الكفاءات المطلوبة في قائمة، وما تحتاج إلى أن تتعلمه، وأين يمكنك العثور على معرفة أو مهارة، ثم انطلق واحصل عليها. انظرْ بعين الاعتبار لأن تكون خبرتك في حالة من التنمية المستمرة، وزاوِل الاختبارات الديناميكية كاستراتيچية، وتعلمْ لاكتشاف نقاط ضعفك، وركِّزْ على تحسين نفسك في تلك النواحي. من الذكاء أن تبني على نقاط قوتك، ولكنك ستصبح أكثر كفاءةً وتعددًا للقدرات على الإطلاق لو استخدمت أيضًا الاختبارات والتجربة

والخطأ لمواصلة التحسن في النواحي التي لا تقوم معرفتك أو تأديتك لواجبها فيها.

تَبَنَّ استراتيچيات التعلم الفعال مثل التمرن على الاسترجاع والمباعدة والتداخل. كنْ مقدامًا. فمثل أولئك المصابين بعسر القراءة الذين أصبحوا نابغين، طَوِّرْ من الحلول البديلة أو المهارات التعويضية للعقبات أو الفجوات في قدراتك.

لا تركن إلى ما يبدو أنه الأفضل: مثل الطيار الماهر الذي يراجع أجهزته، استخدِم الاختبارات القصيرة، ومراجعة الأقران، وبقية الأدوات المشروحة في الباب الخامس للتأكد من أن حكمك دقيق على ما تعرفه وما يمكنك أداؤه، وأن استراتيچياتك تقودك نحو غاياتك.

لا تفترض أنك ترتكب خطأ لو بدا التعلم شاقًّا. تذكَّرْ أن الصعوبات التي يمكنك التغلب عليها بمجهود إدراكي هائل سوف تكافئك في تعمق ومتانة تعلمك.

قَطِّرِ المبادئ الرئيسة الكامنة؛ ابنِ الهيكل. لو أنك متعلم بالأمثلة، ادرسْ مثالين في كل مرة، بدلًا من واحد فواحد، موجهًا لنفسك السؤال عن النواحي التي يتشابهان أو يختلفان فيها. هل الاختلافات إلى حد أنها تتطلب حلولًا مختلفةً، أو المُمَاثلات إلى حد أنها تستجيب لحل مُشْتَرَك؟

فَكِّكْ فكرتك عن الكفاءة المرغوبة إلى أجزائها المُكَوِّنَة. لو كنت تعتقد أنك بَنَّاء هيكل متدني المستوى أو متعلم بالأمثلة وتحاول فهم مادة جديدة، توقفْ دوريًّا واستفسرْ ما هي الأفكار الرئيسية، ما هي

القواعد. صِفْ كل فكرة وتذكَّر النقاط ذات الصلة. تُرى أيها الأفكار المهمة، وتُرى أيها المفاهيم أو الفروق الدقيقة الداعمة؟ ولو اختبرتَ نفسك في الأفكار الرئيسة، فكيف ستَصِفُها؟

تُرى ما نوع الدعامة أو الإطار الذي بإمكانك تخيله لاتحاد هذه الأفكار معًا؟ لو استعرنا مجاز السلم المتعرج كهيكل لنموذج استثمار بروس هندري، فربما تؤدي غرضًا من هذا القبيل. للسلالم الحلزونية ثلاثة أجزاء: العمود الداعم، سطح الدرجات، قوائم الدرجات. دعونا نقول إن العمود الداعم هو الشيء الذي يربطنا من موضعنا الحالي (بالأسفل) إلى حيث نرغب في أن نكون (بالأعلى): إنها فرصة الاستثمار. كل سطح درجة هو عنصر في الصفقة يقينا من خسارة الأموال والانحدار، وكل قائمة لدرجة هي عنصر يُرَقِّينا درجةً لأعلى.

لا بد لكل من أسطح وقوائم الدرجات أن تكون موجودة في السلم ليؤدي وظيفته وللصفقة كيما تكون جذابة. من معرفة أن القيمة التخريدية للمقطورة هي سطح درجة، يعلمُ بروس أنه لن يحصل على أقل من ذلك جزاءً لاستثماره. سطح درجة أخرى هي دخل التأجير المضمون في أثناء تجميد رأس ماله. ما هي قوائم الدرجات؟ الندرة الوشيكة التي سترفع القيمة. الحالة شبه الجديدة للمقطورات هي القيمة الكامنة. إن الصفقة التي ليس بها أسطح أو قوائم درجات لن تصون اتجاه الهبوط أو توصل إلى اتجاه الصعود على نحو يُعتمد عليه.

يوجد الهيكل حولنا في كل مكان ومتاح لنا عبر وسيط المجاز لدى الشاعر. شجرة بجذورها، وجذعها، وأغصانها. نهر. قرية، باحتوائها

على شوارع، ومجمعات سكنية، ومنازل، ومتاجر، ومكاتب. يفسر هيكل القرية كيفية ترابط هذه العناصر بما يجعل للقرية حياة ومغزى والتي لن توجد لو أن هذه العناصر كانت متناثرة عشوائيًّا عبر منظر طبيعي فارغ.

بتجريد القواعد الأساسية وتجميعها معًا في هيكل، فإنكم تمضون نحو ما هو أكثر من المعرفة. تمضون نحو المعرفة العملية. وذلك النوع من الإجادة هو ما يدفعكم إلى الأمام.

- ٧ -

أَكْثِرْ من قدراتك

في دراسة ذائعة الصيت من سبعينيات القرن العشرين، أدخلَ باحثٌ أطفالَ حضانةٍ واحدًا في كل مرة إلى غرفة تخلو من التسالي باستثناء قطعة من حلوى المارشميلو موضوعة على صينية فوق طاولة. وعند خروج الباحث من الغرفة، أُخْبِرَ الطفل بأنه يمكنه التهام المارشميلو الآن، أو لو أنه تريثَ خمس عشرة دقيقة، فسيكافأ بقطعة مارشميلو أخرى.

راقبَ والتر ميشيل وطلابه الخريجون من خلال مرآة بينما كان الأطفال يواجهون معضلتهم. دفعَ البعض منهم بقطعة المارشميلو إلى أفواههم بمجرد خروج الباحث، ولكن الآخرين كانوا قادرين على التريث. ولكي يعينوا أنفسهم على الامتناع، جَرَّبَ أولئك الأطفال أي شيء أمكنهم التفكير فيه. كتبَ الباحثون أنه لوحظ عليهم: «أنهم يغطون أعينهم بأيديهم أو يستديرون حتى لا يمكنهم رؤية الصينية، يشرعون في ركل الطاولة، أو يشدون ذؤابات شَعْرِهم، أو ضربوا قطعة المارشميلو كما لو كانت دمية حيوان صغير محشوة».

من بين أكثر من ستمائة طفل شاركوا في التجربة، نجح الثلث فقط في مقاومة الإغراء طويلًا بما فيه الكفاية لنيل قطعة المارشميلو الثانية.

اكتشفت سلسلة من دراسات المتابعة، وأحدثها في العام ٢٠١١، أن أطفال الحضانة الذين كانوا أنجح في إرجاء الإمتاع في هذا التمرين كبروا ليكونوا أكثر نجاحًا في المدرسة وفي مهنهم.

إن دراسة المارشميلو رفيعة في بساطتها وكمجاز للحياة. إننا مولودون بهبة چيناتنا، ولكن نجاحنا يتحدد أيضًا إلى درجة مذهلة عبر تركيزنا وانضباطنا الذاتي، وهو نتاج الدفع وحس المرء بالتمكين الشخصي.[١٠١]

لنأخذ في اعتبارنا چيمس پاترسُن، وهو ويلزي ثلاثيني ذو روح معنوية عالية، وإغواءه غير المقصود بقوة الأدوات المُذَكِّرَة ومسابقات العالم في الذاكرة. إن كلمة «مُذَكِّرَة»(١٩٨) مشتقة من كلمة ذاكرة باللغة اليونانية.

الأدوات المُذَكِّرَة هي وسائل ذهنية يمكنها أن تتخذ عدة أشكال ولكنها تُسْتَخْدَمُ بصفة عامة للاحتفاظ بقدر كبير من مادة جديدة في الذاكرة، وتُكَوِّنُ لها إشارةً لأجل الاستدعاء السريع.

تعرَّفَ چيمس لأول مرة على الأدوات المُذَكِّرة عندما ذكرَ أحد محاضريه بالجامعة منفعتها بشكل عابر في أثناء محاضرة. مضى مباشرةً إلى البيت، بحثَ عبر الإنترنت، واشترى كتابًا. حسبَ أنه لو

(١٩٨) mnemonic.

أمكنه تعلم هذه التقنيات، فسيمكنه استظهار واجب الفصل سريعًا ويكون لديه وقت أكبر يقضيه برفقة أصدقائه. شرعَ في التمرن على استظهار الأشياء: الأسماء والتواريخ لفصوله بعلم النفس وأرقام صفحات الكتاب الدراسي حيث كانت مذكورة. كما تمرنَ أيضًا على خدع مسلية، مثل استظهار تتابع من أوراق اللعب في مجموعة غير مُرَتَّبَة أو سلسلة من الأرقام العشوائية تُقْرَأُ من قائمة أعدها الأصدقاء.

صرف ساعات طويلة في صقل تقنياته، ليصبح بارعًا وفائضًا بالحيوية بين دائرته الاجتماعية. كان ذلك في العام ٢٠٠٦ عندما علمَ بمسابقة في الذاكرة ستُعْقَدُ في كامبريدج بإنجلترا، فقرر دخولها لتمضية وقت ممتع. وهناك اندهش من نفسه بنيله المركز الأول لفئة المبتدئين، وعن ذلك الأداء ربحَ مبلغًا كبيرًا على نحو مدهش بقيمة ألف يورو. وقعَ أسيرًا. فبحساب أنه لن يخسر شيئًا بتجريب الفرصة، مضى للمنافسة في أولى بطولات العالم للذاكرة بالنسبة إليه في لندن في نفس ذلك العالم.

حسبَ چيمس أنه بالأدوات المُذَكِّرَة سيُحَصِّلُ بعض الحقائق السهلة ليبرع في امتحاناته من دون صرف الوقت والمجهود لإتقان المادة بالتمام، بيد أنه اكتشفَ شيئًا مختلفًا كُلِّيًّا كما سنروي عما قريب.

يستهلُّ أبطال الذاكرة كلهم، كما يدعو هؤلاء المتبارون أنفسهم، بداياتهم بطرق مختلفة. بدأ نلسُن ديليس، بطل الولايات المتحدة في

الذاكرة للعام ٢٠١٢، حينما ماتت جدته متأثرة بمرض ألزهايمر(١٩٩). راقبَ نلسُن تدهورها بمرور الوقت، وكانت قدرتها على التذكر هي أول قدرة إدراكية تضيع منها. ورغم أنه كان في عشرينياته فحسب، تساءلَ نلسُن عما لو كان مُقَدَّرًا له ذات المصير وما في إمكانه القيام به لأجل ذلك. اكتشفَ رياضات الذهن، راجيًا لو أمكنه تنمية ذاكرته إلى سعة أعظم، فربما حينها تكون لديه مدخرات لو أصابه المرض بالفعل في الحياة لاحقًا. إن نلسُن هو بطل ذاكرة آخر في طريق الصعود، وقد أنشأ مؤسسة «التسلق نحو الذاكرة» لزيادة الوعي وجمع التمويلات لأجل هذا المرض المريع. يتسلقُ نلسُن الجبال أيضًا (بلغَ قرب قمة جبل إفرست مرتين)، ومن هنا جاءت التسمية. إننا نلتقي بآخرين في هذا الباب، مثل پاترسُن ونلسُن، الذين نشدوا بنجاحٍ رَفْعَ قدراتهم الإدراكية بطريقة أو بأخرى.

إن المخ لدن على نحو ملحوظ، باستخدام المصطلح المُطَبَّق في علم الأعصاب، حتى في العمر المتقادم لمعظم الناس. نستعرضُ في مناقشة هذا الباب عن رفع القدرات العقلية بعضًا من الأسئلة التي يحاول العلم الإجابة عنها حول قدرة المخ على تغيير نفسه عبر الحياة، وقدرة الناس على التأثير في تلك التغيرات وعلى رفع نسبة ذكائهم. ثم نصفُ بعد ذلك ثلاث استراتيچيات إدراكية معروفة للحصول على المزيد من النفع من القوة الذهنية التي قد نلتها بالفعل.

---

(١٩٩) هو اضطراب عصبي متفاقم يؤدي إلى ضمور المخ وموت خلاياه، وداء ألزهايمر هو السبب الأكثر شيوعًا للخرف لأنه حالة تتضمن الانخفاض المستمر في القدرة على التفكير والمهارات السلوكية والاجتماعية، مما يؤثر بالسلب على استقلالية المريض.

من ناحية يشبه مخ طفلٍ وليدِ الأمةَ الوليدةَ. حينما وصل چون فرمونت(٢٠٠) مع حملته العسكرية إلى پويبلو لوس إنچلوس(٢٠١) في العام ١٨٤٦ في حملة الولايات المتحدة لاستعادة الأراضي الغربية من المكسيك، لم تكن لديه وسيلة ليبلغ التقرير عن تقدمه إلى الرئيس چيمس پولك في واشنطن إلا بإرسال كشافه كيت كارسُن عبر القارة على بغلِهِ في رحلة تُقارِب ستة آلاف ميل(٢٠٢) ذهابًا وإيابًا عبر الجبال والصحاري والبراري والمروج. ضغطَ فرمونت على كارسُن أن يسارع بلا إبطاء، من دون حتى أن يتوقف للصيد عبر الطريق إلا ليُبقي نفسه على قيد الحياة بأكل البغال إذا تهالكت واحتاجت إلى الاستبدال. أن تكون رحلة كتلك متطلبة فذلك يكشف عن الحالة المتخلفة للبلاد. إن كارسُن بطوله البالغ خمسة أقدام وأربع بوصات(٢٠٣) ووزنه البالغ مائة وأربعين رطلا(٢٠٤) كان أفضل المتاح لدينا لنقل الأنباء من أحد السواحل إلى الآخر. ورغم الأصول الطبيعية غير المتناهية للقارة، فإن الأمة الناشئة كان لديها القليل في طريق المقدرة. ولكيما تصبح جبارة فهي بحاجة إلى مدن، وجامعات، ومصانع، ومزارع، وموانئ، وإلى طرق وقطارات وخطوط تلغراف لتربط بينها.[١٠٢]

---

(٢٠٠) (١٨١٣ - ١٨٩٠) ضابط ومستكشف أمريكي وأول مرشح للحزب الجمهوري لمنصب الرئيس وأول مرشح رئاسي له موقف مناهض للعبودية.

(٢٠١) **Pueblo Los Angeles** نصب تاريخي يعرف أيضًا بلوس إنچلوس پلازا، وهو حي تاريخي يقع في أقدم أقسام المدينة.

(٢٠٢) أي نحو ٩٦٥٦ كم.

(٢٠٣) أي نحو ١,٦٢ مترًا.

(٢٠٤) أي نحو ٦٣,٥ كجم.

إنه نفس الأمر مع المخ. فنحن نأتي إلى العالم وقد وُهِبْنا المادة الخام لچيناتنا، بيد أننا نصبح قادرين من خلال التعلم وتنمية النماذج الذهنية والمسارات العصبية التي تُمَكِّنُنا من التفكير المنطقي والحل والإبداع.

إننا تربينا على اعتقاد أن المخ مبرمج وأن قدرتنا الذهنية الكامنة مُصَمَّمَة منذ الميلاد نوعًا ما. بيد أننا نعرف ما هو خلاف ذلك الآن. ارتفعَ متوسط نسبة الذكاء خلال القرن الماضي مع تغيرات ظروف المعيشة. حينما يعاني الناس من تلف في المخ بسبب السكتات الدماغية، عاينَ العلماء أن المخ بشكل ما يعيد تخصيص المهمات لكي تتولى العصبونات المجاورة الأمر بما يُمَكِّنُ الناس من استعادة السعات المفقودة.

برزت المباريات بين «أبطال الذاكرة» مثل چيمس پاترسُن ونلسُن ديليس كرياضة دولية بين أناس قد مرَّنوا أنفسهم على أداء أفعال مذهلة للتذكر. لقد أُثْبِتَ أن الأداء الخبير في الطب والعلوم والموسيقى والشطرنج هو نتاج وليس مجرد هبات فطرية كما كان يُعْتَقَدُ طويلًا، ولكن من مهارات ممدودة طبقةً طبقةً عبر آلاف الساعات من المزاولة المُكَرَّسَة. وبإيجاز فقد أظهرت الأبحاث والسجلات الحديثة أننا نحن وأدمغتنا قادرون على مآثر أعظم مما كان يظنه العلماء ممكنًا حتى قبل عقود قليلة ماضية.

اللدونة العصبية[٢٠٥]

المعرفة والذاكرة كلتاهما ظاهرتان فسيولوچيتان محفوظتان في عصبوناتنا ومساراتنا العصبية. إن الفكرة بأن المخ ليس مبرمجًا ولكنه لدن وقابل للتغير، شيء يعيد تنظيم نفسه مع كل مهمة جديدة، هي كشف حديث، وإننا فقط نقف عند حدود فهم ما تعنيه وكيف تعمل.

في مراجعة مفيدة عن علم الأعصاب، انشغل چون تي بروور بهذه المسألة إذ إنها ذات صلة بتطور واستقرار دارات المخ وقدرتنا على دعم القدرة الفكرية لأطفالنا عبر التحفيز المبكر.

إننا مولودون بنحو مائة بليون خلية عصبية تُدْعَى العصبونات. المشبك العصبي هو وصلة بين العصبونات يُمَكِّنُها من تمرير الإشارات. ولفترةٍ قبل وبعد الميلاد مباشرةً، فإننا نمرُّ بانفجار وفير من تكوين المشابك العصبية وفيه يربط المخ توصيلاته الذاتية: تُنْبِتُ العصبونات فروعًا ميكروسكوپية تُسَمَّى المحاور العصبية، والتي تمتد للبحث عن النتوءات الدقيقة على العصبونات الأخرى والمسماة بالزوائد الشجرية. حينما يلتقي المحور العصبي بزائدة شجرية يتكون المشبك العصبي.

---

(٢٠٥) اللدونة العصبية أو المطاوعة الدماغية وهي تشمل كل من اللدونة المشبكية وغير المشبكية، وهي قدرة الشبكات العصبونية في المخ على النمو وإعادة التنظيم. وتظهر في عدة مستويات بدءًا من التغيرات الخلوية الناجمة عن التعليم وصولًا إلى تغيرات شاملة في القشرة المخية استجابة لحدوث إصابة ما. يبرز دورها في التنمية الصحية والتعلم والتذكر والتعافي بعد حدوث إصابة دماغية.

ولأجل أن تجد بعض المحاور العصبية زوائدها الشجرية المستهدفة فلا بد عليها من الارتحال لمسافات شاسعة لإكمال الوصلات التي تُشَكِّلُ داراتنا العصبونية (رحلة ذات قياس ودقة مخيفين حتى إن برووِر يُشَبِّهُها بعثور المرء على طريق من دون عقبات عبر الولايات المتحدة نحو شريك يقبع منتظرًا على الساحل المقابل، بما لا يختلف عن بعثة كارسُن إلى الرئيس پولك لأجل الچنرال فرمونت).

إنها هذه الدارات التي تُمَكِّنُ حواسنا وإدراكنا ومهاراتنا الحركية، متضمنة التعلم والتذكر، وهي هذه الدارات التي تُكَوِّنُ إمكانيات وحدود السعة الفكرية للمرء.

يصل عدد المشابك العصبية للذروة في عمر عام أو عامين، بنسبة ٥٠٪ أعلى من الرقم المتوسط الذي نحوزه كبالغين. تعقبه فترة ثبات والتي تدوم حتى سن البلوغ تقريبًا، وبعد ذلك تبدأ هذه الوفرة المفرطة في الهبوط بينما يجتاز المخ مرحلة من التقليم المشبكي[٢٠٦]. إننا نصل إلى تمام البلوغ في عمر السادسة عشرة تقريبًا بعدد مذهل يُعْتَقَدُ أن مجموعه يبلغ مائة وخمسين تريليون وصلة.

لا نعرف السبب في إنتاج مخ الطفل الوليد لوفرة مفرطة من الوصلات أو كيفية تحديده تاليًا لتقليم أيها. يعتقد بعض علماء الأعصاب أن الوصلات التي لا نستخدمها هي التي تتلاشى وتضمحل، فكرة يبدو أنها تُظْهِرُ مبدأ «استعمله أو اخسره»، ويجادلون لأجل التحفيز المبكر لأكبر عدد ممكن من الوصلات على أمل استبقائها للحياة. تقترح نظرية

---

(٢٠٦) وهي عملية إزالة التشابك والتي تحدث ما بين الطفولة المبكرة وبداية البلوغ.

أخرى بأن التنامي والتذرية يتحددان بالوراثة وأنه لدينا تأثير قليل أو منعدم على أي مشابك عصبية ستُعَمِّرُ أو لا تُعَمِّرُ.

أخبرت عالمة الأعصاب پاتريشيا جولدمن راكيك[٢٠٧] لجنة الولايات المتحدة للتعليم[٢٠٨] بأن معظم التعلم يُكْتَسَبُ بعد ثبات تكوين المشابك العصبية.

«بينما يكتسب مخ الأطفال قدرًا هائلًا من المعلومات في أثناء السنوات المبكرة، فمنذ الوقت الذي يلتحق فيه الطفل بالسنة الأولى للمرحلة الابتدائية، إلى المرحلة الثانوية وما بعد ذلك، فهناك القليل من التغيير في عدد المشابك العصبية. إنه في هذا الوقت حينما يكون تكوين المشابك العصبية قليلًا أو معدومًا يحدث معظم التعلم». وإننا ننمي من مهارات مستوى البالغين في اللغة والرياضيات والتفكير المنطقي.[١٠٣]

من وجهة نظر عالم الأعصاب هاري تي تشوجاني فإنه من المحتمل في أثناء تلك الفترة أكثر من الطفولة أن تضبطَ الخبرة والتحفيز البيئي دارات المرء وتجعل الهندسة العصبونية للمرء فريدة.[١٠٤]

في مقال من العام ٢٠١١ استعرض فريق من الأكاديميين البريطانيين في مجالي علم النفس وعلم الاجتماع البراهين من علم الأعصاب واستنتجوا أن الهندسة والهيكل الإجمالي للمخ يبدو أنهما

---

(٢٠٧) (١٩٣٧ - ٢٠٠٣) كانت أستاذة لعلم النفس ولعلم الأعصاب بجامعة ييل.

(٢٠٨) الهيئة المعنية بمتابعة سياسات التعليم في الولايات المتحدة تأسست في العام ١٩٦٥ وتترجم الأبحاث وتسدي المشورة وتوفر الفرص لصانعي السياسات التعليمية للاستفادة من بعضهم.

يتحددان جوهريًا بالچينات ولكن الهيكل الدقيق للشبكات العصبية يبدو أنه يتشكل عبر الخبرة وليكون قادرًا على التعديل الجوهري.[105]

أصبح من الواضح أن المخ قابل للتغير على جبهات عدة. يفحص نورمان دويْدج في كتابه «المخ الذي يغير نفسه» حالات مُقْنِعَة لمرضى قد تغلبوا على تلفيات حادة بمساعدة علماء الأعصاب الذين تساعد أبحاثهم ومزاولتهم على تقدم حدود معرفتنا عن اللدونة العصبية.

أحدهم هو پول باخ واي ريتا(٢٠٩) وهو أول من ابتكر جهازًا لمساعدة المرضى الذين تعرضوا إلى تلف أعضاء الحواس. يُمَكِّنُهم جهاز واي ريتا من استعادة المهارات المفقودة عبر تعليم المخ أن يستجيب للتحفيز من أعضاء أخرى بأجسامهم، مستعيضًا عن نظام حسي بآخر، بنفس القدر الذي يمكن لضريرة أن تتوجه عبر تحديد الموقع بالصدى البشري(٢١٠)، تتعلمُ أن ترى محيطها عبر تفسير الأصوات المتباينة من خلال النقر بالعصا، أو تتمكن من تعلم القراءة من خلال حاسة اللمس باستخدام طريقة برايل.[106]

أصيبت إحدى مريضات باخ واي ريتا بتلف في جهازها الدهليزي (كيفية إحساس الأذن الداخلية بالتوازن والتوجه المكاني) والذي قد تركها في حالة من عدم الاتزان حتى إنها لم تعد قادرة على الوقوف أو السير

(٢٠٩) (١٩٣٤ - ٢٠٠٦) أحد العلماء البارزين في مجال اللدونة العصبية.

(٢١٠) قدرة البشر على اكتشاف الأشياء وأماكنها من خلال استشعار الأصداء. يمكن للأشخاص المدربين على التوجه من خلال تحديد الموقع بالصدى تحليل وتفسير الموجات الصوتية التي تعكسها الموجودات.

أو الاحتفاظ باستقلاليتها. جَهَّزَ باخ واي ريتا خوذةً مُثَبّتًا إليها ميزان ماء وأوصلهما لإرسال نبضات إلى شريط لاصق في حجم طابع البريد يحتوي على مائة وأربعة وأربعين قطبًا كهربائيًّا دقيقًا موضوع على لسان المرأة.

حينما أمالت رأسها، وَمَضَت الأقطاب الكهربائية على لسانها مثل الفوران، ولكن بأنماط مميزة تعكس اتجاه وزاوية حركات رأسها.

ومن خلال التمرن بارتداء الجهاز، أصبحت المرأة تدريجيًّا قادرة على استرجاع دماغها ونظامها الدهليزي مستعيدة حسها بالاتزان لفترات أطول كثيرًا عقب جلسات التدريب.

مريض آخر في الخامسة والثلاثين من العمر قد فقد بصره في سن الثالثة عشرة، زُوِّدَ بڤيديو كاميرا صغيرة مُرَكَّبَة على خوذة وبها إمكانية إرسال نبضات إلى اللسان. وكما يفسر باخ واي ريتا فإن العينين ليستا هما اللتين تريان وإنما المخ هو الذي يرى. إن العينين تحسان، والمخ يفسر. يعتمد نجاح هذا الجهاز على تعلم المخ تفسير الإشارات من اللسان على أنها رؤية. وردت النتائج البارزة في تقرير بجريدة النيويورك تايمز بأن المريض: «وجد مداخل الأبواب، التقط الكرات المتدحرجة نحوه، ولعب مع ابنته الصغيرة لعبة «حَجَر - ورقة - مقص»[(٢١١)] لأول

(٢١١) ملاعبة يدوية بين اثنين تكون بأن يَعُدَّا حتى ثلاثة فينطق كل منهما باختياره وهو إما أن يكون الحجر أو الورقة أو المقص، مع التمثيل باليد والإشارة بها؛ ضم قبضة اليد للإشارة إلى الحجر، بسط الأصابع كلها للإشارة إلى الورقة، رفع السبابة والوسطى على شكل حرف V مع ضمن بقية الأصابع للإشارة إلى المقص. والاختيار هو ما يحدد الفائز. الحجر يغلب المقص بكسره، والورق يغلب الحجر بتغطيته، والمقص يغلب الورق بقصه. وبذلك فإن أي اختيار يمكنه هزيمة الاختيارين الآخرين ويمكن لهما أيضًا أن يهزماه. يمكن أن تلعب هذه اللعبة بشكل منفصل أو كأسلوب للاختيار في ألعاب أخرى.

مرة خلال عشرين عامًا. قال إنه بالتدريب تحسنت الحاسة المستعاض عنها، «كما لو أن المخ يعيد مد وصلاته»».[١٠٧]

أيضًا في تطبيق آخر مثير على ضوء مناقشتنا السابقة عما وراء الإدراك، ثُبِّتَت المحاكيات إلى صدور الطيارين لنقل قراءات أجهزة قمرة القيادة لمساعدة المخ في الإحساس بالتغيرات في الميل والارتفاع التي لا يقدر الجهاز الدهليزي للطيار على اكتشافها تحت ظروف طيران معينة.

تُشَكِّلُ أجسام الخلايا العصبية معظم الجزء الذي يدعوه العلماء في أدمغتنا بالمادة الرمادية(٢١٢). وما يدعونه بالمادة البيضاء(٢١٣) تتكون من مد التوصيلات: المحاور العصبية التي تتصل مع الزوائد الشجرية لأجسام خلايا عصبية أخرى، وأغلفة الميالين الشمعية التي تغلف بعض المحاور العصبية، مثل الغطاء البلاستيكي على أسلاك المصابيح. إن كلتا المادة الرمادية والمادة البيضاء موضوع لدراسة علمية مركزة، ولقد تقدمت الأبحاث بقدر كبير من خلال القفزات قريبة العهد في تكنولوجيا تصوير المخ بينما نحاول فهم كيفية عمل المكونات التي تُشَكِّلُ الإدراك والمهارات العصبية وكيفية تغيرها عبر حياتنا.

---

(٢١٢) هي أحد العناصر الأساسية في الجهاز العصبي المركزي وتتكون من أجسام الخلايا العصبية والعصبونيات والزوائد الشجرية والمحاور العصبية والشعيرات الدموية.

(٢١٣) تتكون بالأساس من خلايا دقيقة ومحاور عصبية محاطة بأغمدة الميالين، سميت بالبيضاء بسبب لونها الفاتح الناتج عن المحتوى الدهني للميالين.

أحد الجهود الطموحة هو مشروع كونكتكوم البشري(٢١٤) الممول من قبل المعاهد الوطنية للصحة لرسم خريطة لوصلات المخ البشري. (تشير كلمة كونكتكوم إلى هندسة الدارات العصبية البشرية بنفس الكيفية التي اشْتُقَّت بها كلمة «چينوم» لخريطة الشفرة الچينية البشرية).

تعرضُ المواقع الإلكترونية للمعاهد البحثية المشاركة صورًا مذهلةً عن هندسة ألياف المخ، وكتل من المحاور العصبية البشرية كالوصلات السلكية بألوان النيون، لتُشير إلى اتجاهات الإشارة، وتحملُ مشابهة غير معهودة لضفائر توصيلات الأسلاك الضخمة في أجهزة السوپر كمپيوتر من سبعينيات القرن العشرين.

إن نتائج الأبحاث المبكرة مثيرة للاهتمام. قارنت إحدى الدراسات بجامعة كاليفورنيا بلوس إنچلوس هندسة التشابك العصبي للتوائم المتطابقة التي تتماثل چيناتها، والتوائم المتآخية التي تتشارك في بعض الچينات فقط. أظهرت الدراسة ما أشار إليه الآخرون بأن سرعة قدراتنا الذهنية تتحدد بنشاط وصلاتنا العصبية؛ وأن ذلك النشاط في المراحل الأولية يتحدد بقدر كبير من خلال چيناتنا، ولكن داراتنا العصبية لا تنضج مبكرًا مثل نمونا البدني، وبدلًا من ذلك فهي تواصلُ التغير والنمو خلال أربعينياتنا وخمسينياتنا وستينياتنا.

جزء من نضوج هذه الوصلات هو السماكة التدريجية لغلاف

(٢١٤) مشروع مدته خمس سنوات برعاية ستة وعشرين من معاهد الصحة الوطنية، انطلق في بوليو ٢٠٠٩ كأول التحديات الثلاث الكبرى لمخطط المعاهد الوطنية للصحة لأبحاث عم الأعصاب.

الميالين للمحاور العصبية. يبدأ تكوين الميالين بصفة عامة في خلفيات أدمغتنا ويتقدم نحو الأمام ليصل إلى الفصوص الجبهية بينما ننمو نحو مرحلة البلوغ. تؤدي الفصوص الجبهية الوظائف التنفيذية للمخ وهي موقع عمليات التفكير المنطقي والحكم رفيعي المستوى، والمهارات التي تنميها الخبرة.

ترتبط سماكة أغلفة الميالين بالمقدرة، وتشير الأبحاث بقوة إلى أن المزاولة المتزايدة تبني ميالين أمتن بطول المسارات ذات الصلة، بما يحسن من قوة وسرعة الإشارات الكهربائية، ونتيجة لذلك يتحسن الأداء. على سبيل المثال أظهر الازدياد في التمرن على البيانو ازديادًا ذا صلة في تكوين الميالين على الألياف العصبية المرتبطة بحركات الأصابع والعمليات الإدراكية المتضمنة في عزف الموسيقى، تلك التغيرات التي لا تظهر لدى غير الموسيقيين.[١٠٨]

توفر دراسة تكوين العادات وجهة نظر مثيرة للاهتمام في اللدونة العصبية. إن الدارات العصبية التي نستخدمها حينما نتخذ فعلًا واعيًا نحو هدف ليست هي نفسها التي نستخدمها حينما تكون أفعالنا آلية كنتيجة للعادة.

إن الأفعال التي نتخذها بحكم العادة موجهة من منطقة موجودة عميقًا بالمخ هي العُقَد القاعدية[(٢١٥)]. حينما ننخرط في تدريب وتكرار

(٢١٥) مجموعة من العُقَد تحت القشرية مختلفة المنشأ وهي موجودة في أدمغة الفقاريات. تتمركز العقد القاعدية في قاعدة الدماغ الأمامية وقمة الدماغ المتوسطة. وترتبط بمجموعة من الوظائف المتنوعة.

ممتدين لبعض أنواع التعلم، وبخاصة المهارات الحركية والمهام المتعاقبة، فمن المعتقد أن تعلمنا يُعاد تشفيره في هذه المنطقة العميقة، وهي نفس المنطقة التي تتحكم في الأفعال غير الواعية مثل حركات العين.

وكجزء من عملية إعادة التشفير هذه، يُعْتَقَدُ أن المخ يُجَمِّعُ تتابعات الفعل الحركية والإدراكية معًا لكي يمكن تأديتها كوحدة واحدة، وذلك من دون استلزام سلسلة من القرارات الواعية، والتي قد تُبطئ من استجاباتنا على نحو جوهري. تصبح هذه التتابعات انعكاسية. وذلك بأنها قد تبدأ كأفعال نُعَلِّمُ أنفسنا اتخاذها سعيًا نحو هدف، بيد أنها تصبح استجابات آلية للمحفزات.

استخدم بعض الباحثين كلمة «ماكرو» (تطبيق حاسوبي بسيط) لوصف الكيفية التي يعمل بها هذا التجميع كقالب تعلم عالي الفعالية والتعزيز.

تساعد هذه النظريات حول التجميع كجزء لا يتجزأ من عملية تكوين العادات في تفسير الطريقة التي نُنَمِّي بها قدرتنا في الرياضة على الاستجابة إلى التكشف المتسارع للأحداث بأسرع مما نقدر على التملي فيها، الطريقة التي يمكن بها لإصبع الموسيقي أن تسبق أفكاره الواعية، أو الطريقة التي يمكن بها للاعب الشطرنج أن يتعلم التنبؤ بتحركات ممكنة لا تُعَدُّ والتضمينات المعروضة من تشكيلات مختلفة للرقعة. يُظْهِرُ معظمنا نفس الموهبة حينما نكتب على لوحة المفاتيح.

ثمة إشارة جوهرية أخرى عن قدرة المخ الدائمة على التغير في اكتشاف أن الحُصَيْن(٢١٦)، والذي نعززُ من التعلم والذاكرة فيه، قادر على تخليق عصبونات جديدة طوال الحياة. هذه الظاهرة المسماة بتكوين الأعصاب يُعْتَقَدُ أنها تلعب دورًا محوريًّا في قدرة المخ على التعافي من إصابة بدنية وفي قدرة البشر على التعلم طوال الحياة.

علاقة تكوين الأعصاب مع التعلم والذاكرة هي مجال جديد للتقصي، ولكن العلماء قد أثبتوا بالفعل أن نشاط التعلم التشاركي (أي تعلم وتذكر العلاقة بين عناصر ليست ذات صلة ببعضها مثل الأسماء والوجوه) يحفز زيادة تخليق عصبونات جديدة في الحُصَيْن. يبدأ هذا الارتفاع في تكوين الأعصاب قبل مباشرة نشاط تعلم جديد، بما يشير إلى نية المخ على التعلم، ويتواصل لفترة بعد نشاط التعلم، بما يدل على أن تكوين العصبونات يلعب دورًا في تعزيز الذاكرة والتأثيرات النافعة التي يُحْدِثُها التمرن المتباعد والتمرن على الاسترجاع المتطلب للمجهود على الاستبقاء طويل المدى.[١٠٩]

إن التعلم والتذكر هما بالتأكيد عمليتان عصبيتان. إن حقيقة تحسين مزاولة الاسترجاع والتباعد والتدرب والتعلم بالقواعد وبناء النماذج الذهنية للتعلم والتذكر هي دليل عن اللدونة العصبية، وتتسق مع فهم العلماء للتعزيز كعامل لزيادة وتقوية المسارات العصبية التي يمكن للمرء من خلالها استرجاع وتطبيق التعلم. وبتعبير آن وريتشارد بارنت

(٢١٦) **Hippocampus** هو تغضن صغير في الدماغ يستقر أسفل كلا الفصين الصدغيين، ويوجد واحد منه في كل من جانبي الدماغ ويلعب دورًا كبيرًا في عملية التغضن.

فإن التنمية العقلية هي: «حوار طوال الحياة ما بين الميول الموروثة وتاريخ حياتنا»[١١٠].

طبيعة هذا الحوار هي السؤال المركزي الذي نستطلعه في بقية هذا الباب.

هل نسبة الذكاء قابلة للتغير؟

نسبة الذكاء هي نتاج للچينات والبيئة. قارنها مع طول القامة: إنها موروثة إلى حد كبير، بيد أنه إذا تحسنت التغذية عبر العقود، فإن الأجيال التالية قد صارت أطول قامة. وبالمثل فقد أظهرت نسبة الذكاء في كل جزء صناعي من العالم ارتفاعًا مستمرًّا منذ بدء جمع العينات القياسي في العام ١٩٣٢، وهي الظاهرة المدعوة بتأثير فلين[(٢١٧)] على اسم عالِم السياسة الذي كان أول من لفت انتباهًا واسعًا لها.[١١١]

لقد ارتفع متوسط نسبة الذكاء في الولايات المتحدة بثماني عشرة نقطة في الستين عامًا الأخيرة. ولأي مجموعة عمرية معينة، فإن نسبة ذكاء قدرها ١٠٠ هي متوسط درجة هؤلاء الذين أدوا اختبارات نسبة الذكاء، ومن ثم فالزيادة تعني أن حيازة نسبة ذكاء قدرها ١٠٠ في الوقت الحاضر هي نسبة الذكاء المُعادِلَة لذوي نسبة قدرها ١١٨ منذ ستين عامًا. المتوسط هو ما قد ارتفع، وثمة نظريات عديدة عن سبب ذلك، والنظرية الرئيسة هي أن المدارس والثقافة (التلفزيون على سبيل

(٢١٧) چيمس فلين (١٩٣٤ - ٢٠٢٠) عالم أمريكي الأصل ومهاجر إلى نيوزيلاندا متخصص في الذكاء وذاع صيته لدراساته حول زيادة معدلات نسبة الذكاء حول العالم كل سنة.

المثال) والتغذية قد تغيرت جوهريًّا بطرق تؤثر على قدرات الناس اللفظية والحسابية كما تُقاس من خلال الاختبارات الفرعية التي تُشَكِّلُ اختبار نسبة الذكاء.

في كتابه «الذكاء وكيفية الحصول عليه» يناقش ريتشارد نيزبت تغلغل المحفزات في المجتمع الحديث، والتي لم تكن موجودة منذ سنوات مضت، مقدمًا لعبة الخروج من المتاهة التي أدرجتها مطاعم ماك دونالدز في وجباتها السعيدة منذ بضع سنوات، والتي كانت أصعب من المتاهات المتضمنة في اختبار نسبة الذكاء للأطفال الموهوبين كمثال واحد بسيط.[١١٢]

كما يكتب نيزبت أيضًا عن «المُضاعِفات البيئية»، مشيرًا إلى أن طفلًا فارع القامة يذهب للعب كرة السلة يُنَمِّي كفاءةً في الرياضة لا يطورها طفل أقصر قامةً له نفس القدرات، مثلما الطفل الفضولي الذي يمضي للتعلم فيصبح أكثر ذكاءً عن الطفل البارع بالتساوي وغير الفضولي الذي لا يصبح كذلك.

لقد توسعت اختيارات التعلم تصاعديًّا. ربما يكون فرق جيني صغير للغاية هو الذي يجعل طفلًا أكثر فضولًا عن آخر، ولكن التأثير يتضاعف في بيئة يكون فيها الفضول أيسر إثارةً وأسهل إشباعًا.

العوامل البيئية الأخرى التي تُشَكِّلُ نسبة الذكاء هي المكانة الاقتصادية-الاجتماعية والتحفيز المتزايد والتغذية، وهي متاحة بصفة عامة في الأُسَر ذات وفرة الموارد والتعليم. وفي المتوسط فإن أطفال الأُسَر الميسورة تكون نسبة اختبار ذكائهم أعلى من أطفال العائلات

الفقيرة، وأطفال الأُسَر الفقيرة المُتبَنِّين من أُسَرٍ ميسورةٍ يحرزون درجات أعلى في اختبارات نسبة الذكاء عن الأطفال الآخرين غير المُتبَنِّين، بصرف النظر عما إذا كان الآباء الطبيعيون ذوي مكانة اقتصادية-اجتماعية رفيعة أو متدنية.

القدرة على رفع نسبة الذكاء مشحونة بالخلاف وموضوع لدراسات بلا عدد بما يعكس التباينات الواسعة للصرامة العلمية. تُسَلِّطُ مراجعة شاملة نشرت في العام ٢٠١٣ عن الأبحاث التي لا تزال موجودة في رفع الذكاء لدى الأطفال الصغار ضوءًا مفيدًا على القضية، وجزئيًّا بسبب أن المعايير المتشددة التي أسسها المؤلفون لتحديد أي الدراسات قد تتأهل لتكون موضعًا للاعتبار.

كان على الدراساتِ المتأهلةِ الاستدلالُ من مجموع السكان العام وغير الإكلينيكي؛ وأن يكون لها تصميم عشوائي وتجريبي؛ وأن تتألف من تدخلات مستمرة، وليس عبر دراسات لحالة فردية أو عبر المعالجات ببساطة في أثناء خبرة الاختبار؛ وأن تستخدم معيار ذكاء واسع القبول وقياسيًّا. ركز المؤلفون على التجارب التي تضمنت الأطفال من مرحلة ما قبل الميلاد إلى عمر الخامسة، وشملت الدراسات التي استوفت متطلباتهم أكثر من سبعة وثلاثين ألف مشارك.

ما الذي اكتشفوه؟ أن التغذية تؤثر على نسبة الذكاء. أثَّرَ توفير مُكَمِّلات غذائية من الأحماض الدهنية للنساء الحوامل، والمُرضِعات طبيعيًّا، وللأطفال الرضع، على زيادة نسبة الذكاء بما يتراوح من ٣,٥ إلى ٦,٥ نقطة. تُوَفِّرُ أحماض دهنية معينة لبنات بناء نمو الخلية العصبية

التي لا يمكن للجسم إنتاجها بنفسه، والنظرية وراء النتائج هي أن هذه المُكَمِّلات تدعم تكوين مشابك عصبية جديدة. أشارت دراسات عن مُكَمِّلات أخرى، مثل الحديد وڤيتامين ب المُرَكَّب، بقوة إلى الفوائد، ولكنها بحاجة إلى الإثبات عبر المزيد من الأبحاث قبل أن يمكن اعتبارها قاطعة.

اكتشف المؤلفون في نطاق التأثيرات البيئية أن تسجيل التحاق الأطفال الفقراء في التعليم المبكر يرفع من نسبة ذكائهم بأكثر من أربع نقاط، وبأكثر من سبع نقاط لو أن التدخل يكون منطلقًا من مركز (تعليمي) بدلًا من أن يكون في البيت، حيث يكون التحفيز أقل استدامة باتساق. (عُرِّفَ التعليم المبكر بالإثراء البيئي والتعلم المنظم قبل تسجيل الالتحاق في مرحلة ما قبل المدرسة).

ربما لا يُظْهِرُ الأطفال الأكثر رفاهة، مَنْ يُظَنُّ أن لديهم الكثير من هذه الفوائد في البيت، مكاسبَ مُمَاثِلَةً من تسجيل الالتحاق ببرامج التعليم المبكر.

وعلاوة على ذلك فلا توجد أدلة تدعم الفكرة ذائعة الاعتقاد أنه كلما كان الأطفال أصغر حينما يُسَجَّلون للالتحاق لأول مرة في هذه البرامج، كانت النتائج أفضل. وبدلًا من ذلك تشير الأدلة كما يجادل چون بروور إلى أن السنوات المبكرة الأولى ليست بالنوافذ الضيقة للتنمية والتي سرعان ما توصد.

وُجِدَت المكاسب من نسبة الذكاء في نواحٍ عديدةٍ من التدريب الإدراكي. فحينما مُنِحَت الأمهات في أُسَرٍ متدنية الدخل الوسائط

ليوفرن لأطفالهن أدوات تعليمية وكتبًا وألغازًا، ودُرِّبْنَ على كيفية مساعدة أطفالهن في تعلم الكلام وتحديد هوية الأغراض في البيت، أظهر الأطفال مكاسب نسبة الذكاء.

حينما دُرِّبَتْ أمهات لأطفال في سن الثالثة من أُسَرٍ متدينة الدخل على الحديث إلى أطفالهن بشكل متكرر وباستفاضة، وعلى استدراج الأطفال بالأسئلة ذات الإجابات المفتوحة(٢١٨)، فقد ارتفعت نسبة ذكاء الأطفال. ترفعُ القراءة إلى طفل في سن الرابعة أو أصغر من نسبة ذكائه، وبخاصة حينما يكون الطفل مشاركًا إيجابيًّا في القراءة، بتشجيعه من الأم على التفصيل بإسهاب.

لا ترفع القراءة إلى الطفل بعد سن الرابعة من نسبة الذكاء بيد أنها تواصلُ من تسارع التنمية اللغوية للطفل. تقوي مرحلة ما قبل المدرسة من نسبة ذكاء الطفل بأكثر من أربع نقاط، وبأكثر من سبع نقاط لو أن المدرسة تتضمن تدريبًا على اللغة.

مجددًا لا توجد مجموعة أدلة تدعم هذا الاستنتاج بأن التعليم المبكر، ومرحلة ما قبل المدرسة، والتمرين على اللغة سيُظْهِرون مكاسب في نسبة الذكاء لدى الأطفال من العائلات الموسرة، حيث إنهم يستفيدون بالفعل من مزايا البيئة الأكثر ثراءً.[١١٣]

---

(٢١٨) أي الأسئلة التي لا تكون إجاباتها بنعم أو بلا فقط، ولكن يمكن أن تكون لها الكثير من الإجابات.

تمرين الدماغ؟

ماذا عن ألعاب «تمرين الدماغ»؟ لقد عاينًا ظهور نوع جديد من الأعمال، يروج لألعاب وڤيديوهات على الإنترنت تقدم الوعد بتمرين دماغك كأنه عضلة وبناء قدرتك الإدراكية. تأسست هذه المنتجات إلى حد كبير على نتائج دراسة سويسرية ورد تقريرها في العام ٢٠٠٨، وكانت محدودة جدًّا في نطاقها ولم تُسْتَنْسَخ.[١١٤]

ركزت الدراسة على تحسين «الذكاء السائل»: أي سهولة التفكير المنطقي المجرد، والإلمام بالعلاقات غير المألوفة، وحل أنواع جديدة من الإشكاليات.

الذكاء السائل هو أحد نوعي الذكاء اللذين يُكَوِّنان نسبة الذكاء. النوع الآخر هو الذكاء المتبلور، وهو مستودع المعرفة التي قد راكمناها عبر السنين. من الواضح أنه بإمكاننا زيادة ذكائنا المتبلور من خلال التعلم الفعال واستراتيچيات التذكر، ولكن ماذا عن ذكائنا السائل؟

العامل المُحَدِّد الرئيس للذكاء السائل هو سعة الذاكرة العاملة للمرء؛ عدد الأفكار والعلاقات الجديدة التي يمكن للمرء الاحتفاظ بها في الذهن في أثناء التعامل مع إشكالية (ولا سيما مع قدر من التشتيت). كان تركيز الدراسة السويسرية على تقديم مهام للمشاركين تتطلب تحديات صعبة للذاكرة العاملة على نحو متزايد، بالاحتفاظ بمُحَفِّزَيْن مختلفين في الذهن لفترات أطول من التشتيت باطراد.

أحد المُحَفِّزَيْن كان تتابعًا من الأعداد. وكان الآخر مربعًا صغيرًا من الضوء والذي ظهر على مواقع مختلفة على شاشة. تغيرت كلا الأعداد ومواقع المربع كل ثلاث ثوانٍ. كانت المهمة هي أن يقرروا -في أثناء مشاهدة تتابع الأعداد المتغيرة والمربعات متغيرة المواضع- لكل خليط من عدد ومربع، إن كان يطابق خليطًا من العناصر قدرها n قد عُرِضَتْ بالمقابل في تسلسل. تزايدَ الرقم n في أثناء المحاولات، بما يجعل من تحديات الذاكرة العاملة أكثر مشقة باطراد.

اخْتُبِرَ جميع المشاركين في مهام الذكاء السائل في مستهل الدراسة. ثم قُدِّمَتْ إليهم تمارين أكثر صعوبة على نحو متزايد لذاكرتهم العاملة عبر فترات تصل مدتها إلى تسعة عشر يومًا. وفي ختام تمرينهم، اخْتُبِروا في الذكاء السائل. أدوا جميعًا على نحو أفضل مما كانوا عليه قبل التمرين، وأولئك الذين انخرطوا في التمرين لأطول فترة أظهروا التحسن الأعظم. أظهرت هذه الدراسات لأول مرة أنه بالإمكان تنمية الذكاء السائل عبر التمرين.

ما هو الانتقاد؟

أن المشاركين قليلون (خمسة وثلاثون فقط) وقد جُنِّدوا جميعًا من مجموعة سكانية مُتمَاثِلة عالية الذكاء. وعلاوة على ذلك ركزت الدراسة على مهمة تمرين واحدة، لذلك لم يكن من الواضح إلى أي مدى قد تنطبق على مهام تدريب الذاكرة العاملة الأخرى، أو إذا ما كانت النتائج حقًّا عن الذاكرة العاملة وليست عن بعض مميزات التمرين المعين. وختامًا فإن متانة الأداء المتحسن غير معروفة، وكما لوحظ فإن النتائج

لم تُسْتَنسَخْ عبر دراسات أخرى. القدرة على استنساخ النتائج التجريبية هي حجر الأساس للنظرية العلمية.

يحتفظ الموقع الإلكتروني PsychFileDrawer.org بقائمة من أعلى عشرين دراسة بحثية في علم النفس التي ربما يود مستخدمو الموقع رؤيتها مستنسخةً، والدراسة السويسرية هي الأولى في هذه القائمة. أخفقت محاولة حديثة نُشرت نتائجها في العام ٢٠١٣ في اكتشاف أي تحسنات في الذكاء السائل كنتيجة لاستنساخ التمارين في الدراسة السويسرية. اعتقد المشاركون في الدراسة على نحو مثير للاهتمام أن سِعاتهم الذهنية قد تعاظمت، وهي الظاهرة التي وصفها المؤلفون بأنها مخادعة. ومع ذلك يقر المؤلفون أيضًا أنه بإمكان الحس المتزايد بالفعالية الذاتية أن يفضي إلى مثابرة أعظم في حل الإشكاليات الصعبة، بالتشجيع من خلال الاعتقاد بأن التمرين قد حَسَّنَ من قدرات المرء.[١١٥]

المخ ليس عضلة، ولذلك فإن تقوية مهارة واحدة لا يقوي أوتوماتيكيًّا من الأخرى. إن استراتيجيات التعلم وبناء النماذج الذهنية مثل مزاولة الاسترجاع وبناء النماذج الذهنية هي فعالة في تعظيم المهارات الفكرية في المادة أو المهارة التي تُزاوَل، ولكن الفوائد لا تمتد إلى إجادة مادة أو مهارات أخرى. تُظْهِرُ الدراسات عن أدمغة الخبراء تعاظم تكوين الميالين على المحاور العصبية ذات الصلة بمجال الخبرة ولكن ليس في غير هذا المكان بالمخ.

التغيرات الملحوظة في تكوين الميالين لدى عازفي البيانو البارعين

قاصرة على البراعة في عزف البيانو. ولكن القدرة على تحويل التدريب إلى عادة إنما هي قابلة للتعميم. لدرجة أن «تمرين الدماغ» يحسن من كفاءة المرء وثقته بذاته، كما يدعي مروجو الفكرة أنه من المحتمل أن الفوائد هي ثمار العادات الأفضل مثل تعلم كيفية تركيز الانتباه والمثابرة على المزاولة.

يكتبُ ريتشارد نيزبت عن المُضاعِفات البيئية التي يمكنها أن تُحدِث تأثيرًا غير متكافئ من استعداد چيني ضئيل؛ الطفلة التي تتسم بمجرد الفضول أكثر قليلًا چينيًّا فهي تصبح أكثر فضولًا بشكل ملحوظ لو أنها موجودة في بيئة تغذي الفضول. والآن اقلبْ هذه الفكرة رأسًا على عقب. فحيث إنه من غير المرجح أني سأرفع من نسبة ذكائي عما قريب، فهل هناك استراتيچيات أو سلوكيات يمكنها أن تعمل بمثابة مُضاعِفات إدراكية لتفعم بالحيوية أداء الذكاء الذي لديَّ فعليًّا؟ أجل. ها هنا ثلاث: اعتناق ذهنية النمو، والمزاولة كخبير، وتكوين إشارات الذاكرة.

ذهنية النمو

دعونا نعود إلى الحكمة القديمة «لو كنتَ تعتقدُ أنه بإمكانك أو أنه ليس بإمكانك، فأنت على حق». ما دام يتضح أنه ثمة حقيقة هنا أكثر من البديهة. إن طريقة التصرف يعتد بها كثيرًا. لاقت دراسات عالمة النفس كارول دويك اهتمامًا بالغًا لإظهارها كيف يمكن لقناعة بسيطة أن يكون لها وقع ضخم على التعلم والأداء: الاعتقاد بأن مستوى قدرتك العقلية ليس ثابتًا ولكنه إلى درجة كبيرة رهن يديك.[١١٦]

استنسخت ووسعت دويك وزملاؤها من نتائجهم في الكثير من الدراسات. في إحدى التجارب المبكرة، أدارتْ ورشة عمل لتلاميذ الصف السابع من ذوي الأداء المتدني في مدرسة إعدادية بمدينة نيويورك، بتدريسهم عن المخ وعن تقنيات الدراسة الفعالة. تلقت نصف المجموعة أيضًا عرضًا عن الذاكرة، ولكن المجموعة الأخرى قُدِّمَ لها شرح عن كيفية تغير المخ نتيجة للتعلم المتطلب للمجهود: ذلك أنه حينما تحاولُ بجد وتتعلمُ شيئًا جديدًا، فإن المخ يُكَوِّنُ وصلات جديدة، وهذه الوصلات الجديدة تجعلك أكثر ذكاءً مع مرور الوقت.

أُخْبِرَتْ هذه المجموعة بأن التنمية العقلية ليست التكشف الطبيعي للذكاء ولكنها تَنْتُجُ عن الوصلات الجديدة التي تتكون من خلال المجهود والتعلم. بعد ورشة العمل، أُعيدَتْ كلتا مجموعتي الأطفال بالتدريج إلى واجب فصولهم. لم يكن المدرسون على دراية بأن البعض قد تعلموا أن التعلم المتطلب للمجهود يغير من المخ، ولكن مع تقدم السنة الدراسية، فإن أولئك التلاميذ الذين تبنوا ما تدعوه دويك بأنه «ذهنية النمو»، أي الاعتقاد بأن ذكاءهم كان إلى حد كبير في نطاق تحكمهم، فقد واصلوا أن يصبحوا متعلمين أكثر إقدامًا للغاية وأعلى تحققًا عن التلاميذ من المجموعة الأولى، الذين استمروا في التمسك بالرؤية التقليدية، التي تدعوها دويك بأنها «الذهنية الثابتة»، أي أن قدرتهم العقلية كانت محددة منذ الميلاد بالمواهب الطبيعية التي وُلِدوا بها.

انطلقت أبحاث دويك من فضولها حول السبب في أن بعض الناس

يصبحون مغلوبين على أمرهم حينما يقابلون تحديات ويخفقون فيها، بينما البعض الآخر يستجيبون للإخفاق عبر تجريب استراتيچيات جديدة ومضاعفة مجهودهم. اكتشفتْ أن الفرق الجوهري بين كلتا الاستجابتين يكمن في الكيفية التي يعزو الشخص بالإخفاق إليها: أولئك الذين ينسبون الإخفاق إلى عجزهم -«لست ذكيًّا»- يصبحون معدومي الحيلة. أما أولئك الذين يفسرون الفشل كنتيجة لمجهود غير كافٍ أو لاستراتيچية غير فعالة فإنهم يتعمقون ويجربون مقاربات مختلفة.

بلغت دويك إلى معاينة البعض من الطلاب يَصْبُون إلى أهداف الأداء، بينما البعض الآخر يجاهدون نحو أهداف التعلم. في الحالة الأولى، إنك تعمل لأجل المصادقة على مقدرتك. وفي الحالة الثانية، فإنك تعمل لأجل اكتساب معرفة أو مهارات جديدة. يَحُدُّ ذوو أهداف الأداء على غير وعي من طاقتهم الكامنة. لو كان تركيزك ينصب على إثبات أو استعراض مقدرتك، فستنتقي التحديات التي تثق أنه بإمكانك مواجهتها. ولأنك ترغب في أن تبدو ذكيًّا، فمن ثم تؤدي نفس الحركة مرارًا وتكرارًا.

بيد أنه لو كان هدفك هو زيادة مقدرتك، فستختار التحديات المتزايدة على الدوام، وستفسر العقبات على أنها معلومات نافعة تعينك على شحذ تركيزك، وعلى أن تصبح أكثر إبداعًا، وأن تعمل بجدية أكبر.

تقول دويك: «لو كنتَ تريدُ إظهار شيء مرارًا وتكرارًا، فإن «القدرة» تبدو كشيء ساكن يكمن بداخلك، في حين لو كنتَ تريدُ زيادة مقدرتك فهي تبدو ديناميكيةً وطَيِّعَةً».

تُحْدِثُ مهارات التعلم سلاسل من التفكير والفعل مختلفة كُليًّا عن أهداف الأداء.[117]

وفي تناقض ظاهري، فإن التركيز على الأداء يُعَثِّرُ بعضًا من الأبطال الرياضيين من ذوي النجومية. فبالإطراء عليهم لكونهم «طبيعيين»، يعتقدون أن الأداء ناجم عن مواهب فطرية. فلو كانوا طبيعيين وفقًا للفكرة فليس عليهم أن يعملوا بجد للتفوق، وفي الواقع إن الكثيرين يتجنبون التمرن، لأن الحاجة إلى التمرن هي دليل علني على أن مواهبهم الطبيعية ليست جيدة بالكفاية كيما تكون على قدر التوقعات. يُسَبِّبُ التركيز على الأداء بدلًا من التعلم والنمو أن يمتنع الناس عن اتخاذ المخاطر أو تعريض صورتهم الذاتية للاستهزاء بوضع أنفسهم في مواقف يتصببون فيها عرقًا لتقديم النتيجة الحاسمة.

امتد عمل دويك إلى نطاق الإطراء وقوته في تشكيل طريقة استجابة الناس إلى التحديات. ها هنا مثال. قُدِّمَ لغزٌ لكل فرد في مجموعة من تلاميذ الصف الخامس لحله. امْتُدِحَ بعض التلاميذ الذين يحلون اللغز لكونهم أذكياء؛ امْتُدِحَ الطلاب الآخرون الذين يحلونه على عملهم بجد. وبعد ذلك دُعِيَ التلاميذ لاختيار لغز آخر: إما واحد بالصعوبة نفسها أو آخر أصعب ولكنهم سيتعلمون منه ببذل المجهود لمحاولة حله. اختار معظم التلاميذ الذين أُثْنِيَ عليهم لكونهم أذكياء اللغز الأسهل؛ واختار ٩٠٪ من الأطفال المُمْتَدَحين على المجهود اللغز الأصعب.

وفي التفاف حول هذه الدراسة، يحصل التلاميذ على ألغاز من فردين؛ توم وبيل. يمكن حل الألغاز التي يعطيها توم للتلاميذ بالمجهود،

ولكن تلك التي يقدمها بيل لا يمكن حلها. يحصل كل تلميذ على ألغاز من كل من توم وبيل. وبعد العمل على حل الألغاز، يُمْتَدَحُ بعض التلاميذ على كونهم أذكياء، والبعض الآخر على المجهود.

في جولة ثانية، يحصل الأطفال على ألغاز أكثر من كل من توم وبيل، وفي هذه المرة تكون الألغاز قابلة للحل. وها هي المفاجأة: فمن التلاميذ الذين امْتُدِحوا لكونهم أذكياء، حَلَّ القليلون الألغاز التي حصلوا عليها من بيل، رغم أنها كانت نفس الألغاز التي قد حَلَّها هؤلاء التلاميذ سابقًا حينما حصلوا عليها من توم. فبالنسبة إلى أولئك الذين رأوا اعتبارهم أذكياء أمرًا فائق الأهمية، شَرَّبهم إخفاقهم في حل ألغاز بيل في الجولة الأولى الإحساس بالهزيمة وانعدام الحيلة.

حينما تُثْني على الذكاء، تصل الرسالة للأطفال بأن اعتبارهم أذكياء هو عنوان اللعبة. تقول دويك: «يقدم التشديد على المجهود عاملًا متغيرًا للطفل يمكنهم التحكم فيه، ولكن التشديد على الذكاء الطبيعي يستنزفه من تحكم الطفل، ولا يوفر لهم وصفة جيدة للاستجابة إلى الإخفاق»[١١٨].

في أحدث كتبه «كيف ينجح الأطفال؟» يعتمد بول توف على عمل دويك وآخرين للبرهنة على أن نجاحنا أقل اعتماديةً على نسبة الذكاء عن الجَلَد والفضول والمثابرة. إن المُكَوِّن الأساسي هو مواجهة الشدائد في الطفولة وتعلم التغلب عليها. يكتب توف أن الأطفال في الطبقات الدنيا للمجتمع الذين تكتنفهم التحديات للغاية ويعانون من الحرمان من الموارد لدرجة أنه ليست لديهم الفرصة في اختبار النجاح.

ولكن ها هو تناقض ظاهري آخر، فالأطفال في قمة المجتمع، الذين يتربون في أطر مُدَلَّلَة، يتلقون الثناء لكونهم أذكياء، يُنقذهم آباؤهم من الورطات في التو واللحظة، ولا يُجاز لهم الإخفاق أو التغلب على الورطات بمبادرتهم الخاصة بتاتًا، يُحْرَمون أيضًا من خبرة بناء الشخصية الضرورية للنجاح بعد ذلك في الحياة.[١١٩]

إن طفلة مولودة بملعقة من ذهب في فمها وتَشُبُّ معتقدةً أنها أحرزت المآثر فمن غير المحتمل أنها تتقبل التحديات التي تُمَكِّنها من اكتشاف طاقتها الكامنة بالكامل. يُبْعِدُ التركيزُ على الاتسام بالذكاء الشخصَ عن اتخاذ المخاطر في الحياة، تلك المخاطر الصغيرة التي تساعد الناس على الارتقاء نحو طموحاتهم، مثلما تُفضي التحركات الحالمة الجريئة إلى العَظَمة أيضًا.

وكما تخبرنا دويك فإن الإخفاق يقدم لك معلوماتٍ نافعةً وفرصةً لاكتشاف ما بإمكانك القيام به حينما توجه ذهنك نحوه.

الدروس المستفادة من دويك وتوف وزملائهما العاملين في هذا المجال هي أن الانضباط والجَلَد وذهنية النمو أكثر من نسبة الذكاء هم الذين يُشَبِّعون المرء بالإحساس بالإمكانية والإبداع والمثابرة المطلوبة للتعلم والنجاح السامِيين.

تقول دويك: «تبقى مهارات الدراسة ومهارات التعلم خاملة إلى أن يمدها عامل فعال بالقوة».

هذا العامل الفعال هو إدراك بسيط ولكنه عميق رغم ذلك بأن القوة لزيادة قدراتك تكمن إلى حد كبير في إطار تحكمك.

المزاولة المُتَعَمَّدَة

حينما تعاين أشكال الأداء المتسم بالنجومية لخبير في أي مجال -عازف پيانو، أو لاعب شطرنج، أو لاعب جولف- فربما تتعجبُ من أيما موهبة طبيعية لا بد أن ترتكز عليها قدراتهم، بيد أن الأداء الخبير لا يصدر في العادة عن بعض الاستعداد الچيني أو ميزة نسبة الذكاء. إنه يَنْتُجُ عن آلاف الساعات مما يدعوه إندرز إريكسُن بالمزاولة المُتَعَمَّدَة المستمرة. لو اعْتُبِرَ القيام بشيء على نحو متكرر مزاولةً، فالمزاولة المُتَعَمَّدَة هي أمر مختلف: إنها متوجهة نحو الهدف، انفرادية في الأغلب، وتتألف من مجاهدة متكررة لبلوغ ما هو أبعد من مستوى أدائك الحالي.

يُعْتَقَدُ أن الأداء الخبير يتجمع من الاكتساب المتمهل لعدد كبير من الأنماط المعقدة على نحو متزايد أيًا كان المجال، وهذه الأنماط التي تُسْتَخْدَمُ في تخزين المعارف حول أي أفعال تُتَّخَذُ في مفردات شاسعة لمواقف متباينة. راقبْ لاعبًا في بطولة شطرنج. فبدراسة المواضع على الرقعة يمكنه تأمل العديد من التحركات البديلة والاتجاهات المختلفة غير المعدودة التي قد تُعَجِّلُ بها كل منها.

إن المجاهدة، والإخفاق، وحل الإشكالية، والمحاولات المتجددة التي تَسِمُ المزاولة المُتَعَمَّدَة، تبني المعرفة الجديدة، والتكيفات الفيسيولوچية، والنماذج الذهنية المعقدة لتحقيق مستويات أعلى على

الدوام. حينما أَتَمَّ مايكل أنچلو[219] رسم أكثر من أربعمائة تشخيص بالحجم الطبيعي على سقف كنيسة السيستين[220]، يُذْكَرُ عنه أنه كتب: «لو عرف الناس كيف عملتُ بجد لإحراز إتقاني، فلن يبدو بديعًا بعد ذلك».

ما بدا لمعجبيه بأنه تَدَفَّقَ من عبقرية خالصة قد استلزم أربعة أعوام مضنية من العمل والتكريس.[120]

المزاولة المُتَعَمَّدَة ليست في العادة ممتعة، ولكنها بالنسبة إلى معظم المتعلمين تتطلب مُدَرِّبًا أو مُمَرِّنًا يمكنه تقديم المساعدة في تحديد نواحي الأداء التي تحتاج إلى التحسين، وتُعينُ على تركيز الانتباه على جوانب محددة، وتوفر المعلومات الارتجاعية التي تُبْقِي الإدراك والحكم دقيقين. يُعيدُ المجهود والمثابرة تشكيل المخ والوظائف العضوية للتوافق مع الأداء الأعلى، ولكن تحقيق الخبرة في أي مجال هو أمر خصوصي لهذا المجال، لا يمنح نوعًا من الميزة أو الأسبقية نحو اكتساب الخبرة في مجال آخر.

مثال بسيط عن التمرن على إعادة تشكيل الدماغ هو علاج خلل التوتر العصبي لليد، وهي متلازمة تؤثر على بعض عازفي الجيتار أو

---

(٢١٩) (١٤٧٥ - ١٥٦٤) رسام ونحات ومهندس وشاعر إيطالي. كان لإنجازاته الفنية الأثر الأكبر على الفنون في عصره وفي العصور اللاحقة.

(٢٢٠) كنيسة في القصر الرسولي بحاضرة الڤاتيكان واستمدت تسميتها من اسم البابا سيكتوس السادس الذي أمر ببنائها الذي استمر من العام ١٤٧٣ إلى العام ١٧٨١، وهي التي ينعقد فيها كونكلاڤ الكرادلة المغلق لانتخاب البابا الجديد. أما رسم السقف الذي أبدعه مايكل أنچلو فقد استمر من العام ١٥٠٨ إلى العام ١٥١٢، ويُعَدُّ من الأعمال الفنية المميزة لعصر النهضة.

البيانو الذين أعاد عزفهم المتكرر من برمجة أدمغتهم لتعتقد أن إصبعين قد اندمجتا في إصبع واحدة.

بالإمكان مساعدتهم بالتدريج من خلال سلسلة من التمارين الصعبةِ على استعادة تحريك إصبعيهما بشكل منفصل. أحد الأسباب في الظن بأن الخبراء في بعض الأحيان يحوزون موهبة غير معهودة هو أن البعض يراعون أداءً معقدًا في مجالهم وبعد ذلك يعيدون تركيب كل جانب من ذلك الأداء من الذاكرة بأدق التفاصيل.

اشتهر موتسارت(٢٢١) بقدرته على إعادة تركيب المقطوعات الموسيقية المعقدة بعد سماعها مرة واحدة. بيد أن هذه المهارة كما يقول إريكسُن لا تنجم عن نوع من الحاسة السادسة ولكن من الإدراك الفائق للخبير والذاكرة بداخل نطاقه، وهما نتيجة لسنوات من المهارة والمعرفة المكتسبتين في ذلك الحيز. إن معظم الناس الذين يحققون خبرة في مجال مُقَدَّرٌ لهم أن يبقوا متوسطي الأداء في الميادين الأخرى للحياة.

إن عشرة آلاف ساعة أو عشرة أعوام من المزاولة هي متوسط الوقت الذي استثمره الناس الذين أجرى إريكسُن دراسته عليهم ليصيروا خبراء في مجالاتهم، وقد صرفَ الأفضل بينهم النسبة الأعلى من تلك الساعات في مزاولة انفرادية متعمدة. الفكرة المحورية هنا هي أن الأداء

(٢٢١) ڤولفجانج أماديوس موتسارت (١٧٥٦ - ١٧٩١) موسيقي نمساوي من عباقرة الموسيقى عُرِفَ في طفولته بالنبوغ في العزف والتأليف الموسيقي، وفي حياته القصيرة التي لم تزد على خمسة وثلاثين عامًا قدم ما يزيد على ٦٢٦ مقطوعة في القوالب والأشكال كافة.

الخبير هو نتاج لكم ولجودة المزاولة، وليس للاستعداد الچيني، وأنه كيما تصبح خبيرًا فهو ليس بالأمر البعيد عن وسع الموهوبين بشكل طبيعي الذين لديهم الحفز والوقت والانضباط للسعي إليه.

إشارات الذاكرة

الأدوات المُذَكِّرَة كما ذكرنا هي أدوات ذهنية تساعد في الاحتفاظ بمادة في الذاكرة، ويُشارُ إليها للاستدعاء السريع. (كانت نيموزني(٢٢٢)، إحدى ربَّات الإلهام في الأساطير الإغريقية، هي ربة الذاكرة).

بعض الأمثلة عن الأدوات المُذَكِّرَة هي المُخْتَصَرات، مثل «ROY G BIV»(٢٢٣) عن ألوان قوس قزح، والمُخْتَصَرات المعكوسة كما في:

«I Value Xylophones Like Cows Dig Milk»

عن القيمة التصاعدية للأرقام الرومانية من ١ إلى ١٠٠٠ (على سبيل المثال V=5؛ D=500)(٢٢٤).

قَصْرُ الذاكرة هو نوع أكثر تعقيدًا من الأدوات المُذَكِّرَة والذي يعود بالفائدة على الاحتفاظ بكميات كبيرة من المادة في الذاكرة وتنظيمها. إنه قائم على طريقة المواقع، والتي تعود إلى الإغريق القدماء وتتضمن ربط الصور الذهنية مع سلسلة من المواقع الطبيعية للمساعدة في

---

(٢٢٢) الأدوات المُذَكِّرَة أو mnemonic devices اشتقت تسميتها من اسم ربة الذاكرة الإغريقية Mnemosyne.

(٢٢٣) أي: أحمر، برتقالي، أصفر، أخضر، أزرق، نيلي، بنفسجي.

(٢٢٤) كل حرف استهلالي في كل كلمة يشير إلى عدد من الأرقام الرومانية بشكل تصاعدي:

I=1, V=5, X=10, L=50, C=100, D=500, M=1000

الإشارة إلى التذكرات. على سبيل المثال، تخيلْ نفسك داخل مكان مألوف بالنسبة إليك، مثل بيتك، ثم اقرنْ معالم ظاهرة مع المكان، مثل مقعدك المريح، مع صورة بصرية لشيء تريد أن تتذكره. (حينما تفكر في مقعدك المريح فربما تتصور أحدهم جالسًا هناك يمارس اليوجا في مرونة، ليُذَكِّرُك بمعاودة دروسك في اليوجا).

يمكن لمعالم بيتك أن تقترن بعدد لا يُحصى من الإشارات البصرية لاسترجاع التذكرات بعد ذلك عندما تُجْري ببساطة تمشيةً خياليةً في أرجاء المنزل. من المهم تذكر المادة بترتيب محدد، يمكن للإشارات أن تتعاقب بمحاذاة الطريق عبر منزلك. (تُسْتَخْدَمُ طريقة المواقع لاقتران الإشارات مع المعالم التي تصادفها عبر رحلة مألوفة، مثل سيرك إلى المتجر على الناصية).

بينما نكتب هذه الفقرة، فإن مجموعة من الطلاب بجامعة أكسفورد بإنجلترا يبنون قصور الذاكرة للاستعداد لامتحانات المستوى المتقدم في علم النفس. لقد ارتادوا هم ومُحاضِرهم مقهى مختلفًا في المدينة أسبوعيًّا ولمدة ستة أسابيع حيث استراحوا لتناول القهوة، أَلِفوا تخطيط المكان، وتناقشوا حول كيف قد يتخيلونه مشغولًا بشخصيات جلية ستُشير من الذاكرة إلى جوانب من علم النفس التي يحتاجون إلى الكتابة عنها في توقيت امتحانهم.

سنعود ثانيةً لهؤلاء الطلاب، ولكن لدينا المزيد عن هذه التقنية الفعالة على نحو مذهل والتي تنطلق من الطريقة التي يعمل فيها المجاز على الإسهام بالوضوح والروابط الواصلة إلى الذاكرة. (على سبيل

المثال؛ إن صورة الفيل أسهل في تذكرها عن كلمة «فيل»)، ولذلك فمن المنطقي أن اقتران صور ذهنية ساطعة مع مادة لفظية أو مجردة تجعل المادة أسهل للاسترجاع من الذاكرة.

يمكن لصورة ذهنية قوية أن تُثْبِتَ أنها بنفس أمان ووفرة رتل مُحَمَّلٍ بالأسماك. اسحبه، وها صيد يوم كامل يصعد إلى السطح.

حينما تُذَكِّرُك صديقة بمحادثة مع واحد من الاثنين اللذين قابلتهما في رحلة، فإنك تناضل لتتذكرها. إنها تخبرك أين جرت المناقشة، وإنك تتصور المكان. آها، أجل، ها كل شيء يتدفق ثانيةً. إن الصور تُشيرُ إلى الذكريات.[١٢١]

كتب مارك توين(٢٢٥) عن خبراته الشخصية مع هذه الظاهرة في مقال منشور بمجلة هارپر(٢٢٦). ففي أيام جولات أحاديثه، استخدم توين قائمة من جُمَلٍ جزئية ليحفز نفسه عبر الأطوار المختلفة لتعليقاته، ولكن وجد أن المنظومة غير مُرْضِية، فحينما تُلقي نظرةً خاطفةً على قصاصات النص فجميعها تبدو متماثلة. جَرَّبَ بدائل، وأخيرًا خطرت له الفكرة بتخطيط حديثه في سلسلة من الرسوم التخطيطية بالقلم الرصاص. أَدَّت الرسوم التخطيطية المهمة. أخبرته كومة تبن أسفلها أفعى عن أين يبدأ قصته حول مغامراته في وادي كارسُن بنيڤادا.

---

(٢٢٥) اسمه الأصلي صامويل لانجهورن كلمنس (١٨٣٥ - ١٩١٠) أديب وكاتب ساخر وناشر ومُحاضِر أمريكي، دعاه وليم فوكنر بأبي الأدب الأمريكي.

(٢٢٦) مجلة شهرية أمريكية تغطي شؤون الأدب والسياسة والثقافة والاقتصاد، صدر عددها الأول في يونيو ١٨٥٠.

أوصلته مظلة مالت مقابل رياح عاصفة إلى الجزء التالي من القصة، والرياح الضارية التي عصفت من سلسلة الجبال في الساعة الثانية بعد الظهر يوميًّا، وهلم جرًّا. إن قوة هذه الرسوم التخطيطية في استحضار الذاكرة أثَّرَتْ في توين وتسببتْ ذات يوم في فكرة مساعدته لأطفاله، الذين كانوا يناضلون لتعلم ملوك وملكات إنجلترا، رغم الساعات الطويلة التي أنفقتها مربيتهم لتثبيت الأسماء والتواريخ لديهم عبر التكرار القاسي. خطر لتوين أن يُجَرِّبَ تصور عهود الحكم المتعاقبة.

«كنا في المزرعة بعد ذلك. ومن رواق المنزل انحدرت الأرض متدرجةً نحو السور الأدنى وتصاعدت من جهة اليمين إلى الأراضي العالية حيث انتصب عرين عملي الصغير. تعرج مسار عربة طريق عبر الأراضي وإلى أعلى التل. حَدَّدْتُ الملوك الإنجليز بأوتاد، مبتدئًا من وليم الفاتح[٢٢٧]، ويمكنك أن تقف على الرواق وترى بوضوح كل عهد ومدته، من الغزو إلى ڤيكتوريا[٢٢٨] في سنة حكمها السادسة والأربعين؛ ثمانمائة وسبعة عشر عامًا من التاريخ الإنجليزي تحت

(٢٢٧) ويُعْرَف أيضًا بوليم النغل (١٠٢٨ - ١٠٨٧) وهو ملك على إنجلترا من العام ١٠٦٦ حتى وفاته. وهو ابن غير شرعي لدوق نورماندي روبرت العظيم. وهو أول من ملك على إنجلترا من آل نورماندي. بعد وفاة إدوارد المعترف، غزا وليم الفاتح إنجلترا وكان يقود جيشًا من النورمانديين وانتصر على الأنجلوساكسون بقيادة هارولد جودوينسُن في معركة هيستينج، وتمكن من قمع حركات التمرد في إنجلترا.

(٢٢٨) (١٨١٩ - ١٩٠١) وملكت من العام ١٨٣٧ حتى وفاتها. وهي ملكة بريطانيا العظمى وأيرلندا، ويعرف عصرها بالعصر الڤيكتوري الذي امتد خلال مدة حكمها البالغة ثلاثة وستين عامًا.

عينك في نفس اللحظة! قستُ ثمانمائة وسبعة عشر قدمًا(٢٢٩) من طريق العربات، وكل قدم يُمَثِّلُ عامًا، وفي بداية ونهاية كل عهد غرستُ وتدًا من الصنوبر الأبيض بطول ثلاثة أقدام في الخضيرة(٢٣٠) على جانب الطريق وكتبتُ الاسم والتواريخ عليه».

رسمَ توين وأطفاله تخطيط أيقونات لكل ملك من الملوك: يشير الحوت (whale) إلى وليم (William) لأن كُلًّا من الاسمين يبدأ بالحرف *W*، ولسبب: «أنه الأكبر بين الأسماك التي تسبح، ووليم هو الشخصية الأبرز في التاريخ الإنجليزي»؛ والدجاجة (hen) لتشير إلى هنري الأول(٢٣١) (Henry I)، وهلم جرًّا.

«استمتعنا للغاية من طريق التاريخ؛ ومن التمرين أيضًا. عَدَوْنا المسار من (وليم) الفاتح إلى الدراسة، ينادي الأطفال بالأسماء والتواريخ ومدة العهود بينما اجتزنا الأوتاد... شُجِّعَ الأطفال على الكف عن تحديد مواقع الأشياء على كونها «هناك عند التعريشة» أو «في أيكة البلوط» أو «أعلى الدرجات الحجرية»، ويقولون بدلًا من ذلك إن الأشياء كانت عند ستيفن أو عند الكومنولث(٢٣٢) أو عند چورچ

---

(٢٢٩) أي نحو ٢٤٩ مترًا.

(٢٣٠) الخضيرة هي طبقة من التربة بأعشابها وجذورها.

(٢٣١) (١٠٦٨ - ١١٣٥) ملك على إنجلترا من العام ١١٠٠ حتى وفاته وهو الابن الرابع لوليم الفاتح.

(٢٣٢) المقصود بالكومنولث في هذا السياق تاريخيًا هو الحكومة الجمهورية في بريطانيا في الفترة الممتدة من إعدام تشارلز الأول في العام ١٦٤٩ حتى استعادة العرش في العام ١٦٦٠.

الثالث(٢٣٣). اكتسبوا العادة بلا عناء. كانت منفعة جمة بالنسبة إليَّ أن يكون لدينا الطريق الطويل مخططًا بدقة كتلك، إذ كانت لديَّ عادة ترك الكتب والمقالات الأخرى ملقاة في كل مكان، ولم أتمكن قبلًا من تسمية المكان بالتحديد، فمِن ثَم كنتُ مضطرًا إلى الذهاب وإحضارهم بنفسي، لتوفير الوقت والإخفاق؛ ولكن الآن بإمكاني تسمية العهد الذي تركتهم فيه وأرسلُ الأطفال[١٢٢]».

يمكن للمخططات المقفَّاة أن تكون بمثابة أدوات مُذَكِّرَة. إن طريقة المشبك هي مخطط مقفى لتذكُّر القوائم. فكل رقم من ١ إلى ٢٠ يُقْرَنُ بصورة ملموسة ذات قافية: ١ هو كعكة *bun*، ٢ هو حذاء *shoe*، ٣ هو شجرة *tree*، ٤ هو متجر *store*، ٥ هو خلية نحل *hive*، ٦ هو أوراق اللعب *tricks*، ٧ هو سماء *heaven*، ٨ هو بوابة *gate*، ٩ هو دوبارة *twine*، ١٠ هو قلم *pen*.

(بعد الرقم ١٠ تضيفُ *penny-one*، وتبدأ من جديد مع كلمات إشارة ذات ثلاثة مقاطع: ١١ هو *penny-one, setting sun*؛ ١٢ هو *penny-two, airplane glue*؛ ١٣ *penny-three, bumble bee*؛ وهكذا دواليك حتى الرقم ٢٠).

إنك تستخدمُ الصور المحسوسة ذات القافية كمشابك تعلقُ عليها الأغراض التي ترغب في تذكرها، مثل المهام التي تود إنجازها اليوم.

---

(٢٣٣) (١٧٣٨ - ١٨٢٠) ملك على بريطانيا وأيرلندا من ١٧٦٠ حتى اتحاد المملكتين في العام ١٨٠١ ليصير ملك بريطانيا العظمى إلى وفاته بما يجعله صاحب أطول فترة حكم بين الملوك البريطانيين.

تبقى هذه الصور العشرون معك على أهبة الاستعداد دائمًا في أي وقت تحتاج إلى المساعدة في تذكر قائمة من الأشياء. لذا فحينما تقضي مشاويرك: تقدم لك كلمة كعكة *bun* صورةً لتسريحة شعر والتي تُذَكِّرُك بشراء قبعة لرحلتك للتزلج؛ الحذاء *shoe* يُذَكِّرُك بالتأنق، ويحثك على إحضار الملابس من المغسلة الجافة، شجرة *tree* تُذَكِّرُك بشجرة العائلة، مشيرة إلى بطاقة التهنئة بعيد ميلاد ابن عمك. تبقى الصور المقفاة كما هي، بينما تتغير الاقترانات التي تستحضرها في كل مرة تحتاج فيها إلى الاحتفاظ بقائمة جديدة في ذهنك.

يمكن لأغنية تعرفها جديًّا أن توفر بِنْيَةً مُذَكِّرَة، رابطة بين كلمات الأغنية في كل جملة موسيقية بصورة والتي ستُشير إلى استرجاع التذكر المرغوب.

وفقًا لعالم الأنثروبولوچيا چاك وذرفورد، المؤرخ المتميز عن چنكيز خان(٢٣٤) والإمبراطورية المغولية، يبدو أن الأغاني والقصائد التقليدية كانت تُسْتَخْدَمُ كأدوات مُذَكِّرَة لإرسال الرسائل بدقة عبر مسافات شاسعة، من الصين في أحد أطراف الإمبراطورية إلى أوروپا في الطرف الآخر. كان محظورًا على العسكريين إرسال رسائل مكتوبة، تظلُّ كيفية تواصلهم سِرًّا، ولكن وذرفورد يعتقد أن الأدوات المُذَكِّرَة كانت طريقة مُحْتَمَلَة.

يُسَجِّلُ على سبيل المثال أن الأغنية المغولية المعروفة بالأغنية

---

(٢٣٤) (١١٦٥ - ١٢٢٧) مؤسس الإمبراطورية المغولية، وهي من أضخم الإمبراطوريات في التاريخ.

الطويلة والتي تصفُ حركة جواد، يمكن غناؤها بألحان وتهدجات مختلفة للإبلاغ بالحركة عبر موقع معين، مثل عبور سهب أو جبال منخفضة.

إن تعددية استخدامات الأدوات المُذَكِّرَة بلا حصر تقريبًا. القاسم المشترك بينها هو تركيب من نوع ما -مخطط رقمي، طريق سفر، مخطط طابق أرضي، أغنية، قصيدة، قول مأثور، اختصار- وهو مألوف بشدة ويمكن ربط عناصره بيسر مع المعلومات المُسْتَهْدَفَة لتذكرها.[١٢٣]

عودة إلى طلاب علم النفس الذين يستعدون لامتحانات المستوى المتقدم: في قاعة درس بكلية بِليربي بجامعة أكسفورد، تتقدم من سندعوها مارليس ذات الثمانية عشر ربيعًا والشَّعْر الداكن لتحرير امتحاناتها للمستوى A2(٢٣٥) في علم النفس. سيُطْلَبُ منها كتابة خمس مقالات خلال جلستي اختبار تبلغ مدتهما ثلاث ساعات ونصف. دورات المستوى المتقدم البريطانية هي المُكافِئة لدورات تحديد المستوى المتقدمة في الولايات المتحدة(٢٣٦) وهي شرط سابق للالتحاق بالجامعة.

إن مارليس واقعة تحت ضغط كبير. فمن ناحية، ستُشَكِّلُ درجاتها في الامتحان الفرق في إن كانت ستلتحق بجامعة من اختيارها؛ لقد

---

(٢٣٥) هذا المستوى يختبر قدرات الطالب على استعمال اللغة الإنجليزية ومهارات تواصلها الأربع؛ الكتابة، القراءة، الاستماع، الحديث.

(٢٣٦) هذا المقرر الدراسي ذائع الصيت في علم النفس لمؤلفه مايكل أيسنك يستهدف الطلاب الذين يتابعون دراستهم في علم النفس.

تقدمت للالتحاق بكلية لندن للاقتصاد. يلزم على الطلاب إحراز المستوى المتقدم في ثلاثة موضوعات للتيقن من الحصول على مكان في إحدى جامعات القمة بالمملكة المتحدة، وتُنْشَرُ الدرجات التي يلزمهم الحصول عليها سابقًا من الجامعات. ليس من غير المعتاد على الإطلاق أنه يتطلب منهم الحصول على درجة A في كل موضوع. ولو حصلوا على درجة أقل من المطلوبة، فلا بد عليهم من المنافسة في عملية تصفية عسيرة تملأ بها الجامعات الأماكن المتبقية، إنها عملية تحمل تشابهًا كبيرًا مع اليانصيب.

لو لم يكن ذلك مسببًا للضغط بالقدر الكافي، فإن نطاق المادة التي يلزم على مارليس أن تستعد لإظهار إتقانها في الساعة والنصف التالية ضخم. لقد درست هي وزملاؤها في علم النفس ستة مواضيع تخصصية في عامهم الثاني من استعدادات المستوى المتقدم: السلوك الغذائي، العدوانية، العلاقات، الفصام[٢٣٧]، علم النفس الخوارقي[٢٣٨]، الطرق البحثية لعلم النفس. وفي إطار كل واحد من المواضيع الخمسة الأولى لا بد عليها من الاستعداد لكتابة خمس مقالات عن سبعة أسئلة مختلفة.

يلزم على كل مقالٍ توضيحَ الإجابةِ في اثنتي عشرة فقرة قصيرة والتي توضح على سبيل المثال: الأطروحة أو الحالة، الأبحاث التي لا تزال موجودة وأهميتها، الآراء المقابلة، والعلاجات البيولوچية

(٢٣٧) الفصام هو اضطراب نفسي يتسم بسلوك اجتماعي غير طبيعي وإخفاق في تمييز الواقع، وتشمل الأعراض اضطراب الفكر والهلوسة السمعية وتدني المشاركة الاجتماعية.

(٢٣٨) هذا الفرع من علم النفس يبحث في السلوكيات والخبرات البشرية المتصلة فيما يُعْرَفُ بالخوارق أو الظواهر غير الطبيعية.

(افترض أنها للفصام)، وكيف لهذه أن تكون على صلة بمفاهيم علم النفس التأسيسية التي أجادتها في عامها الأول من المستوى المتقدم.

إذن فهي تواجه خمسة مواضيع كبرى، تتدبر الوقت لسبعة أسئلة مقالية لكل موضوع، مع دزينة من الفقرات الوجيزة قوية الطرح في كل مقال لإثبات إتقانها للموضوع. وبقول آخر، فإن مجموع المقالات المختلفة التي يلزم عليها إتقانها لدخول الامتحانات هو خمس وثلاثون بالإضافة إلى سلسلة من الإجابات القصيرة لأسئلة عن الطرق البحثية لعلم النفس. تعرف مارليس أيًا من المواضيع الرئيسة سيكون موضوع امتحان اليوم، ولكن ليست لديها فكرة عن أي أسئلة مقالية ستُخَصَّص، فمن ثم عليها أن تستعد للكتابة عن جميعها.

يتجمد الكثير من الطلاب الذين يبلغون هذه النقطة ببساطة من الرعب. فرغم متانة تأسيسهم في مادتهم، بإمكان المخاطر عمليًا أن تمحو أذهانهم في اللحظة التي يواجهون فيها كتيب الامتحان الفارغ ودقات ساعة مراقب اللجنة. وفي هذه الناحية يثبتُ الوقت المنصرف في بناء قصور الذاكرة مدى قيمته. ليس من المهم لكم أن تفهموا تعقيدات المستويات المتقدمة البريطانية، إنها صعبة ولها تبعات مترتبة عليها فحسب، وذلك هو السبب في أن الأدوات المُذَكِّرَة هي وسيلة تُلاقي الترحاب في توقيت الامتحان.

يتضح اليوم أن موضوعات الاختبارات الثلاثة هي تفسيرات ارتقائية عن العدوانية البشرية، والعلاجات النفسية والحيوية للفصام، والنجاح والإخفاق في النظام الغذائي.

حسنًا، فبالنسبة إلى العدوانية، أمسكت ماريس بتلك الشرهة بنزعاتها المتضورة جوعًا أمام نافذة متجر كرسبي كريم(٢٣٩) في شارع كاسل. بالنسبة إلى الفصام، أحضرت النادل المفرط في الكافيين في مقهى ستاربكس في شارع هاي. وبالنسبة إلى النظام الغذائي، سيكون هو ذلك النبات في الأصيص بالغ الضخامة والعدائية بداخل كافيتريا بِرتْ إيه مينچر(٢٤٠) في شارع كورنماركت.

إن هذا ممتاز. تسترخي في مقعدها واثقة بمعرفتها ومقدرتها على استدعائها. تعالج مقالة النظام الغذائي أولًا. إن بِرتْ إيه مينچر هي قصر ذاكرة ماريس لصون ما قد تعلمته حول نجاح وإخفاق النظام الغذائي. من خلال زيارة سابقة هنالك، قد أَلِفَتْ تمامًا حيزه وأثاثاته وعَمَّرَته بشخصيات جد مألوفة وساطعة في مخيلتها. تعمل الآن أسماء وأفعال الشخصيات بمثابة إشارات لدزينة من النقاط المفتاحية لمقالتها.

تُدْخِلُ المتجر إلى ذهنها. يقبض لا فِرن (النبات الآكل للحوم في فيلم «متجر الرعب الصغير»(٢٤١)، أحد أفلامها المفضلة) على صديق ماريس هِرمَن أسيرًا، تلتف تعريشاته حوله بإحكام، كابحًا إياه عن طبق ضخم من المكرونة والجبن موضوع بعيدًا عن متناوله.

---

(٢٣٩) Crispy Creme اسم تجاري لسلسلة محلات أمريكية منتجة لحلوى الدوناتس أسسها ڤرنون رودلف في العام ١٩٣٧.

(٢٤٠) Pret- a- Manger سلسلة مطاعم ساندويتشات بريطانية تأسست في العام ١٩٨٣، تُعْرَفُ اختصارًا باسم بِرتْ.

(٢٤١) متجر الرعب الصغير في الأصل مسرحية أنتجتها برودواي من إخراج روجر كورمان في العام ١٩٦٠ ثم تحولت إلى فيلم رعب سينمائي من إخراج فرانك أوز، تدور الأحداث حول عامل في متجر زهور ونباتات يكتشف أن زهرة آكلة للحوم تتغذى على دماء البشر.

تفتح ماريس كتاب امتحانها وتشرع في الكتابة.

«تشير نظرية هِرمَن والكبح من المكرونة بأن المحاولة في عدم الإفراط في الطعام ربما فعليًّا تزيد من احتمالية الإفراط في الطعام. إن ذلك هو إزالة التثبيط (فقدان التحكم) في حالة الأكولين المكبوحين، والذي يتسبب في الإفراط في الطعام...».

وبهذه الكيفية تظل ماريس منشغلة ما بين الكافيه والمقالة. يتحرر هِرمَن من كبحه وبهدير قوي يهرعُ مباشرةً نحو الطبق، وهو فعليًّا يستنشق المكرونة إلى حد الانفجار.

«لاقت نظرية الكبح دعم دراسات واردل وبيل، التي اكتشفت أن النسوة البدينات اللاتي كبحن تناولهن للطعام قد أكلن فعليًّا أكثر (استنشقن المكرونة) من النسوة البدينات اللاتي زاولن التمرين، وأكثر من اللاتي لم يغيرن نظام تغذيتهن أو حياتهن، كما يجادل أوجدن...»، وهلم جرًّا.

تتحرك ماريس ذهنيًّا عبر الكافيه مع اتجاه الساعة، ملاقيةً إشاراتها لنموذج الحد الفاصل[٢٤٢] للجوع والتخمة، والانحيازات الناشئة من الميول الثقافية إلى البدانة، والإشكاليات مع قاعدة بيانات نظام التغذية القائمة على الأدلة المُتَناقَلَة[٢٤٣]، والاختلافات الأيضية ذات الصلة

---

(٢٤٢) نموذج اقترحه هرمن وبوليفي في تفسير أن كبح الرغبة في تناول الطعام يمكنها أن تعود إلى حمية غذائية ناتجة عن إزالة التثبيط.

(٢٤٣) الأدلة المجمعة بشكل غير منهجي وغير رسمي، ومبنية على شهادات وخبرات شخصية لا تدعمها براهين موضوعية.

مع المستويات العالية لمناسيب إنزيم ليباز البروتين[٢٤٤] («الليمون الوردي الصغير»)، وبقية الأمور.

تنتقل من پِرتْ إيه مينچر إلى متجر كرسپي كريم، حيث تُكَوِّنُ التمشية الذهنية بالداخل إشاراتٍ للصور والتي بدورها تُشيرُ إلى ما قد تعلمته عن التفسيرات الارتقائية للعدوانية. ثم إلى ستاربكس، حيث يُشيرُ النادل مسلوب اللب والطابق الأرضي للمقهى والزبائن إليها عبر الاثنتي عشرة فقرة عن العلاجات الحيوية للفصام.

إن أستاذ ماريس في علم النفس بكلية بِليربي ليس سوى چيمس پاترسُن، الويلزي ذي المظهر الصبياني والذي يتصادف أنه من الشخصيات الصاعدة في مباريات الذاكرة العالمية.[١٢٤]

حينما يملأ المحاضِرون في كلية بِليربي الأعمال الكتابية لاصطحاب الطلاب في جولات ميدانية، فمن المعهود إلقاء محاضرة في كلية سعيد للأعمال[٢٤٥]، أو ربما متحف أشمول[٢٤٦]، أو مكتبة بودلي[٢٤٧] في أكسفورد. لكن الأمر ليس كذلك مع چيمس. فمن

---

(٢٤٤) يعمل هذا الإنزيم على تكسير ثلاثيات الجليسريدات لتطلق أحماضها الدهنية للدخول إلى خلايا الأنسجة.

(٢٤٥) هي كلية الاقتصاد والأعمال التي أسسها رجل الأعمال وفيق سعيد (سوري - سعودي - كندي) بجامعة أكسفورد.

(٢٤٦) متحف بمدينة أكسفورد تأسس في العام ١٦٨٣ لحفظ مقتنيات إلياس أشمول التي وهبها لجامعة أكسفورد، وهو ثاني متحف جامعي وبه خمسة أقسام، هي: العصور القديمة، التماثيل، الفن الشرقي، قاعة العملات المعدنية، قاعة الفن الغربي.

(٢٤٧) - تأسست في العام ١٦٠٢ وهي المكتبة البحثية الرئيسة بجامعة أكسفورد وإحدى أقدم المكتبات في أوروبا، وثاني أكبر مكتبة بريطانية، وبها قرابة ١٣ مليون مطبوعة.

المحتمل أن أعماله الورقية تسعى للموافقة على اصطحاب الطلاب إلى ستة كافيهات مختلفة في أرجاء المدينة، ذات أطر مريحة حيث يمكنهم الاستفادة القصوى من خيالهم وإنشاء مخططاتهم المُذَكِّرَة.

لكي يُثَبِّتُ الطلاب الخمس والثلاثين مقالة بإحكام في الذاكرة فإنهم يقسمون الموضوعات إلى عدة مجموعات. فيبنون لمجموعة منها قصور ذاكرة في كافيهات ومواقع مألوفة حول حرم بِليربي الجامعي. ويستخدمون طريقة المشبك لمجموعة أخرى. ولا تزال هناك مجموعات أخرى يربطونها بمجاز من الأغاني والأفلام المفضلة.

ورغم ذلك يجب أن نشدد على نقطة مهمة. فقبل أن يصطحب باترسُن طلابه إلى نزهاتهم المُذَكِّرَة لإنشاء قصور الذاكرة، كان قد غطى المادة بالكامل فعليًّا في الفصل لكي يستوعبوها.

ميكيلا سيونج هيون كيم من بين طلاب باترسُن المتخرجين في بِليربي وقد واصلت استخدام التقنية في الجامعة، والتي تصف لنا كيفية استعدادها لامتحانات المستوى الجامعي في علم النفس. أولًا، تنظمُ كل مادتها من شرائح المحاضرات، وقراءاتها الخارجية، وملاحظاتها. وهي تختصرُ هذه المادة إلى أفكار مفتاحية، وليس جُمَلًا كاملة. ويتكون منها جميعًا المخططَ لمقالتها. وتاليًا تنتقي الموقع لقصر ذاكرتها. تربطُ كل فكرة مع موقع في القصر يمكنها تصوره بعين ذهنها. ثم تُعَمِّرُ كل موقع بشيء مثير والذي سيربطها مع إحدى الأفكار المفتاحية. وحينما تجلسُ في قاعة الامتحان وتكتشفُ موضوعات المقالة، فهي تستغرقُ عشر دقائق للتجول عبر قصور الذاكرة ذات الصلة وتُعِدُّ قائمةً بالأفكار

المفتاحية لكل مقالة. ولو أنها نسيت نقطة، فهي تنتقلُ إلى التالية وتملأ الفارغة فيما بعد. وبمجرد أن يُصاغ المخطط تشرع في العمل، متحررةً من القلق الباعث على الضغط بأنها لن تتذكر ما قد تعلمته تحت ضغط الإنجاز على نحو صحيح.[١٢٥]

إن ما تفعله هي لا يختلف كثيرًا عما فعله مارك توين حينما استخدم الرسوم التخطيطية ليتذكر أحاديثه.

تقول ميكيلا إن فكرة تخطي نقطة مدورة لا يمكنها تذكرها ولكنها سوف تملأها لاحقًا ربما قد كانت دخيلة تمامًا عليها قبل تعلُّم استخدام المُذَكِّرات، ولكن التقنية قد منحتها الثقة بأداء هذا، عالمةً أن المحتوى سيحضر إلى الذهن آنيًا. لا يعمل قصر الذاكرة بمثابة أداة تعلم وإنما كوسيلة لتنظيم ما قد تعلمته لكي يكون قابلًا للاسترجاع بلا صعوبة في توقيت كتابة المقالة. إن هذه نقطة أساسية تساعد في التغلب على النقد النموذجي بأن المُذَكِّرات نافعة فحسب في الاستظهار عن ظهر قلب.

وعلى النقيض فبإمكان المُذَكِّرات حينما تُسْتَخْدَمُ على نحو مناسب أن تساعد على تنظيم مجموعات هائلة من المعارف لتسمح باسترجاعها السريع. يقول چيمس إن ثقة ميكيلا بأنه يمكنها جمع ما تعرفه حينما تحتاج إليه هو عامل ضخم لتحطيم الضغط وتوفير الوقت.

من الجدير بالاعتراف أن كريسپي كريم وستاربكس لا تُدْعَى كثيرًا بأنها قصور، بيد أن العقل قادر على العجائب.

في أولى بطولات پاترسُن العالمية للذاكرة في مشاركته الاحترافية الأولى في العام ٢٠٠٦، أبلى بلاءً حسنًا باحتلال المركز الثاني عشر إذ

بالكاد تفوَّق على الأمريكي چوشوا فوير، والذي نشر بعد ذلك سردًا لخبراته مع الأدوات المُذَكِّرَة في كتاب «رقصة القمر مع أينشتاين».

يمكن لپاترسُن استظهار تتالي أوراق اللعب في مجموعة غير مرتبة في أقل من دقيقتين، يناولك مجموعة الأوراق، ثم يتلوها لك من جديد بعينيه مغلقتين. امنحه ساعةً، وسوف يستظهر عشر مجموعات أو اثنتي عشرة مجموعة ويتلوها بلا خطأ.

يمكن لأبطال المراكز الأولى استظهار مجموعة أوراق لعب واحدة في ثلاثين ثانية أو أقل فصاعدًا إلى خمس وعشرين مجموعة في ساعة، لذلك لا يزال أمام پاترسُن طريق طويل ليمضيه، ولكنه منافس يتسم بالإخلاص ويتقدم بأكثر قوة، ببناء مهاراته وأدوات ذاكرته. فعلى سبيل المثال، كما أن وسيلة المشبك تتضمن استظهار صورة للأرقام من ١ إلى ١٠ (١ هو كعكة، ٢ هو حذاء، إلخ)، فقد عهدَ پاترسُن لذاكرته بصورة فريدة لكل رقم من ١ إلى ١٠٠٠ لتذكر سلاسل أطول من الأرقام.

يستغرق هذا النوع من الإنجاز ساعات طويلة من المزاولة والتركيز الحاد، هذه النوعية من المجاهدة الانفرادية التي يخبرنا إندرز إريكسُن أنها تَسِمُ اكتساب الخبرة.

استغرقت الصور المودعة في الذاكرة عامًا من پاترسُن لإتقانها، بتوفيقها ما بين المقتضيات الأخرى للعائلة والعمل والأصدقاء.

لحقنا بپاترسُن في مكتب مدرسي وسألنا إن كان يمانع في تقديم إثبات سريع للذاكرة لنا، والذي وافق عليه بسرعة.

تلونا المرة واحدة تسلسل الرقم العشوائي ٦١٥٣٩٢٦١١٣٣٣٥١٧.

أصاخ پاترسُن السمع ثم قال: «حسنًا، سوف نستخدم هذا الحيز». تطلع من حوله في الأغراض الثابتة.

«أرى أن مبرد المياه هنا يصبح مكوكًا للفضاء، والذي يقلع بمجرد أن يأتي قطار أنفاق منطلقًا من أسفل المبرد. هناك في رفوف الكتب من وراء المبرد أرى مغني الراپ إيمينم في اشتباك بالأسلحة النارية مع ليسلي نيلسُن في «المسدس المجرد»(٢٤٨)، بينما الملازم كولومبو يرميهما بنظرة احتقار»[126].

ما معنى هذا؟

إنه يتذكر الأعداد في مجموعات من ثلاثة أرقام. كل رقم ذي ثلاثة أعداد هو صورة مميزة. فعلى سبيل المثال، الرقم ٦١٥ هو دائمًا مكوك الفضاء(٢٤٩)، ٣٩٢ هو دائمًا محطة إمبانكمنت(٢٥٠) في لندن، ٦١١ هو ليسلي نيلسُن، ٣٣٣ هو إيمينم، ٥١٧ هو الملازم كولومبو. ولفهم هذه الصور عليك أن تستوعب مُذَكِّرَةً أساسية أخرى: قد أقرن چيمس كل رقم من ٠ إلى ٩ بصوت لحديث. الرقم ٦ هو على الدوام صوت *Sheh* أو *Jeh*، و١ هو دائمًا *Tuh* or *Duh*، و٥ هو صوت *L*، فمن ثم فالصورة للرقم ٦٠٥ هي *Sheh Tuh* L أو *shuttle* (مكوك).

---

(٢٤٨) سلسلة درامية من كوميديا الجريمة الأمريكية المعروفة باسم «فرقة الشرطة» وتشمل مسلسلات تلفزيونية وثلاثة أفلام سينمائية، تدور حول مغامرات محقق الشرطة ليسلي نيلسُن.

(٢٤٩) Space Shuttle.

(٢٥٠) Embankment Tube Station محطة مترو أنفاق مدينة وستمينستر.

في الواقع إن كل عدد من ثلاثة أرقام من ٠٠٠ إلى ٩٩٩ يعيش في ذهن پاترسُن كصورة فريدة وهي تجسيد لهذه الأصوات. ولأجل اختبارنا القصير العفوي فإنه يعتمد على هذه الصور بالإضافة إلى مكوك الفضاء:

392	3= m, 9 = b, 2 = n	*embankment*
611	6= sh, 1 = t, 1 = t	*shootout*
333	3= m, 3 = m, 3 = m	*Eminem*
517	5= l, 1 = t, 7 = c	*Lt Columbo*

في مناسبة بطولة الذاكرة للأرقام المنطوقة، والتي تُقْرَأ جهرًا للمتنافسين بمعدل رقم واحد كل ثانية، يمكن لپاترسُن أن يستظهر ويتلو من جديد أربعة وسبعين رقمًا بلا خطأ، وهو مع مزيد من التمرين يزيد من ذلك العدد.

«إن زوجتي تدعو نفسها أرملة الذاكرة».

من دون الأدوات المُذَكِّرَة، يبلغ العدد الأقصى للأرقام التي يمكن لمعظم الناس الاحتفاظ بها في الذاكرة العاملة نحو سبعة. ولذلك السبب صُمِّمَت أرقام التلفونات المحلية بأن لا تكون أطول من سبعة أعداد. في معرض الحديث وفي أثناء توقيت هذه الكتابة فإن الرقم القياسي العالمي في الأرقام المنطوقة -ما يدعوها علماء النفس امتداد الذاكرة[٢٥١]- هو ٣٦٤ رقمًا (والذي حمله الألماني يوهانز مالو).

(٢٥١) أي قدرة المرء على إعادة تلاوة قائمة طويلة من العناصر على نحو مرتب وصحيح فورًا بعد عرضها بنسبة ٥٠٪ من كل المحاولات، ويمكن للعناصر أن تكون من الكلمات أو الأرقام أو الحروف.

يسارع چيمس بالإقرار أنه اجْتُذِبَ في أول الأمر إلى المُذَكِّرات كطريق مختصر لدراساته. إنه يعترف: «ليست أفضل الدوافع».

عَلَّمَ نفسه التقنيات وأصبح متكاسلًا بعض الشيء، متقدمًا للامتحانات عالمًا بأن في حوزته جميع الأسماء والتواريخ والحقائق ذات الصلة على مقربة بلا صعوبة.

اكتشفَ أن ما لم يكن لديه هو إتقان المفاهيم والعلاقات والمبادئ الأساسية. كانت لديه قمم الجبال وليس سلاسل الجبال، والأودية، والأنهار، والحياة النباتية والحيوانية التي تُكَوِّنُ الصورة المملوءة التي تؤلف المعرفة.

في بعض الأحيان يُنْتَقَصُ من الأدوات المُذَكِّرَة على أنها خدع الذاكرة، وليست بالأدوات التي تضيف للتعلم على نحو جوهري، وهذا صحيح بمعنى من المعاني. تأتي قيمة المُذَكِّرات في رفع القدرات العقلية بعد إجادة مادة جديدة، مثلما يستخدمها الطلاب في كلية بِليربي كجيوب ذهنية في المتناول للملء بما قد تعلموه، ولربط الأفكار الرئيسة في كل جيب بإشارات تَذَكُّر ساطعة لكيما يمكنها جلبها للذهن بيسر واسترجاع المفاهيم والتفاصيل المقترنة بصورة شاملة في لحظات غير متوقعة تبعثها الحاجة.

حينما يصف مات براون ملاح الطائرة النفاثة ساعاته في قمرة قيادة محاكي الطيران وهو يعيد مرارًا وتكرارًا من إيقاع حركات اليد المختلفة التي تقتضيها الطوارئ، فهو يعيد تفعيل أنماط مميزة قد استظهرها لاحتمالات طارئة مختلفة، وتصميم حركات العين واليد،

حيث يكون التتابع الكامل للأجهزة والمُحَوِّلات فائق الأهمية. فكل تصميم للحركات هو أداة مُذَكِّرَة لمناورة تصحيحية.

كارين كيم هي عازفة ڤيولين بارعة. حينما تحدثنا إليها كانت كيم هي عازفة الڤيولين الثانية في فرقة پاركر الرباعية المشهورة عالميًّا، والتي تعزف الكثير من مادتها من الذاكرة، وهو الأمر النادر في الموسيقى الكلاسيكية. إن الڤيولين الثانية هي إلى حد كبير آلة مصاحبة، والأداة المُذَكِّرَة لاستظهار الهارمونيات هي الثيمة اللحنية الرئيسة.

تقول كيم: «أنت تدندن اللحن في ذهنك، وتعرف أنه حينما يذهب اللحن إلى هذا المكان فإنك تغير من الهارمونية»[١٢٧].

إن الهارمونيات في بعض الأعمال، مثل الفوجات(٢٥٢)، مع ما يصل إلى أربع ثيمات والتي تتبدل ما بين المجموعة بطرق معقدة، تكون صعبة بشكل خاص للاستظهار.

«عليك أن تعرفَ أنه بينما أعزفُ الثيمة الثانية، فإنك تعزفُ الأولى. إن استظهار الفوجات صعب للغاية. أحتاج إلى تعلم أجزاء الآخرين جيدًا. ثم أشرع في التعرف على الأنماط التي ربما قد عرفتها ذهنيًّا من قبل، ولكني لم أكن أصيخ السمع إليها. إن استظهار الهارمونيات هو جزء مهم من استيعاب هندسة المقطوعة، أي خريطتها».

---

(٢٥٢) هي قالب موسيقي ظهر في عصر الباروك وفي النسيج البوليفوني الأعلى يعتمد على التقابل الكونترابنطي لصوتين أو أكثر في آن واحد، حيث تُبنى على ثيمة أساسية أو أكثر. تُقَدَّمُ في بداية المعزوفة ثم تُعاد ولكن بطبقات مختلفة. الكلمة مشتقة من fuga بالإيطالية وفي أصلها اللاتيني تعني الفرار للدلالة على تلاحق الأصوات. وكانت الفوجا من القوالب الموسيقية الشائعة في عصر الباروك وأشهر ما قدمها كان يوهان سيباستيان باخ.

حينما يعمل أعضاء الفرقة الرباعية على إتقان مقطوعة جديدة، فإنهم يصرفون وقتًا كبيرًا في العزف من البداية للنهاية بتأنٍّ من دون النوتة الموسيقية، ثم يسرعون تدريجيًّا.

فَكِّرْ في ڤينس دولي وهو يزامن بالتدريج بين وضعيات مختلفة لفريق بولدوج لكرة القدم بجورجيا بينما يُفَصِّلون لعباتهم للتأهب لمنافسهم في مباراة ليلة يوم السبت. أو طبيب جراحة الأعصاب مايك إبرسولد وهو يفحص مصابًا بطلق ناري في غرفة الطوارئ ويتدرب منهجيًّا على ما يُحْتَمَلُ أن يصادفه في جراحة المخ التي على وشك أن يجريها.

إن معاينة نمط الحركات البدنية كنوع من تصميم الحركة، وتصور اللحن المعقد كما نُقِلَ مثل كرة القدم من لاعب إلى آخر، أي «معاينة خريطتها»، هي كلها إشارات مُذَكِّرَة للذاكرة والأداء.

فمع الاسترجاع المستمر يمكن أن تصبح المادة المعقدة طبيعة ثانية للشخص ولا تكون هناك حاجة إلى الإشارات المُذَكِّرَة: إنك تعزز المفاهيم مثل قوانين نيوتن الثلاثة للحركة في نماذج ذهنية والتي تستخدمها كنوع من الاختزال.

ومن خلال الاستخدام المتكرر، تُشَفِّرُ دماغك وتُجَمِّعُ تتابع الأفعال الحركية والإدراكية، وتصبح قدرتك على تذكرها وتطبيقها آليةً مثل عادةٍ.

الدروس المستفادة

يرجع بناء وصلات وقدرة جديدة إلى حقيقة بسيطة ولكنها ليست أقل عمقًا في أن التعلم المتطلب للمجهود يغير من المخ. إن هذه الحقيقة الوحيدة -أن قدراتنا العقلية ليست ثابتة منذ الميلاد ولكنها طوع لنا لتشكيلها إلى درجة معتبرة- هي الإجابة الظاهرة عن الصوت اللحوح الذي كثيرًا ما يسألنا: «لِمَ تنزعج؟».

إننا نبذل المجهود لأن الجهد في حد ذاته يوسع من حدود قدراتنا. إن ما نفعله يُشَكِّلُ ما سنصبح عليه وما نحن قادرون على أدائه. كلما نؤدي أكثر، يمكننا أداء ما هو أكثر. إن اعتناق هذا المبدأ وجني منافعه سيستديم خلال الحياة عبر ذهنية النمو.

ويرجع للحقيقة البسيطة أن الدرب نحو الإجادة المعقدة أو الأداء الخبير لا يبدأ بالضرورة من چينات استثنائية، ولكنه بكل التأكيد يقتضي الانضباط الذاتي والجَلَد والمثابرة؛ فمع هذه المزايا بتدبير صحيح لو كنتَ ترغب في أن تكون خبيرًا، فعلى الأرجح سيمكنك. وأيًا كان ما تجاهد لإجادته، سواء كان قصيدة شعر كتبتها لعيد ميلاد صديق، أو مفهوم الإشراط الكلاسيكي(٢٥٣) في علم النفس، أو جزء آلة الڤيولين

(٢٥٣) ظهر هذا المصطلح على يد عالم النفس إيڤان باڤلوف ولذلك يُعْرَفُ أيضًا بالإشراط الباڤلوڤي، وهذا المصطلح في علم النفس السلوكي يصف نوعًا من أنواع التعلم الترابطي حيث يكتسب محفز خارجي القدرة على استحضار استجابة محفز آخر.

الثانية في السيمفونية الخامسة لهايدن[٢٥٤]، يمكن للأدوات المُذَكِّرَة الواعية المساعدة على تنظيم التعليم والإشارة إليه لأجل الاسترجاع السريع إلى أن تعمل المزاولةُ المُتَعَمَّدَةُ المتواصلةُ وقدرةُ الاستخدام المتكررة على تشكيل التشفير الأعمق والإجادة غير الواعية اللذين يَسِمان الأداء الخبير.

---

(٢٥٤) فرانز يوتسف هايدن: (١٧٣٢ - ١٨٠٩) موسيقي نمساوي يُعرف بأبي السيمفونية وهو من أعلام الموسيقى الكلاسيكية وأهم من طور موسيقى الحجرة والرباعية الوترية، كما كان قائد الأوركسترا في بلاط أسرة إسترهازي.

- ٨ -

اجعله يثبت

أيًّا كان ما تعتزمون أن تؤدوه أو تصبحوا عليه، لو كنتم ترغبون في أن تكونوا مكافحين، فإن إتقان المقدرة على التعلم هو ما سيُدْخِلُكم إلى المضمار ويُبْقيكم هناك.

قاومنا في الأبواب السابقة إغواء توجيه الإرشادات بشكل صريح، شاعرين أننا لو شرحنا الأفكار الأساسية من الأبحاث التجريبية وأوضحناها جيدًا من خلال الأمثلة، سيمكنكم التوصل إلى استنتاجاتكم الخاصة حول أفضل كيفية لتطبيقها. ولكن قد حثَّنا القراء الأوائل لتلك الأبواب على أن نكون محددين مع النصائح العملية. وذلك ما نفعله هنا.

نستهل بالنصائح للطلاب، مفكرين على وجه الخصوص في طلاب المدارس الثانوية والكليات وخريجي الكليات. ثم نتحدث إلى المتعلمين باستمرار طوال الحياة، والمُعَلِّمين، وأخيرًا إلى المُدَرِّبين. وبينما تتسقُ المبادئ الأساسية عبر هذه المجموعات، فإن الأطر ومراحل الحياة ومواد التعلم هي التي تختلف.

ولمساعدتكم على تصوُّر كيفية تطبيق هذه النصائح، سنروي لكم قصص أناس عديدين قد وجدوا طريقهم بشكل أو بآخر إلى هذه الاستراتيچيات ويستخدمونها بأقصى فعالية.

نصائح تعلمية للطلاب

تَذَكَّرْ أن أكثر الطلاب نجاحًا هم من يضطلعون بمسؤولية تعلمهم ويتبعون استراتيچية بسيطة ولكنها منضبطة. إنك ربما لم تتعلم كيفية أداء هذا، بيد أنه بإمكانك أداءه، ومن المحتمل أنك ستندهش من النتائج.

اعتنقْ حقيقة أن التعلم بالغ الشأن كثيرًا بل وفي العادة ما يكون شاقًّا. إنك ستختبر العقبات. وهذه إشارات عن المجهود وليس عن الإخفاق. تأتي العقبات مع المجاهدة، والمجاهدة تبني الخبرة. يغير التعلم المتطلب للمجهود من دماغك، بتكوين وصلات جديدة، وبناء نماذج ذهنية، بما يزيد من مقدرتك. إن التضمين حول هذا قوي: تكمن قدراتك العقلية إلى حد كبير في إطار تحكمك. وإن معرفة هذا هو ما يجعل من الصعوبات جديرة بالمعالجة.

فيما يلي ثلاث استراتيچيات دراسية أساسية. اجعل منها عادةً ونَظِّمْ وقتك لكي تتبعها بانتظام.

زاوِل استرجاع التعلم الجديد من الذاكرة

ما معنى هذا؟ تعني «مزاولة الاسترجاع» الاختبارات الذاتية.

يجب أن يصبح استرجاع المعرفة والمهارة من الذاكرة هو الاستراتيچية الدراسية الرئيسة بدلًا من إعادة القراءة.

كيفية استخدام مزاولة الاسترجاع كاستراتيچية دراسية: حينما تقرأ نصًا أو ملاحظات محاضرة دراسية، توقفْ دوريًّا لتوجيه أسئلة لنفسك مثل هذه من دون النظر في النص: ما هي الأفكار المفتاحية؟ ما هي المصطلحات أو الأفكار الجديدة بالنسبة إليَّ؟ كيف أُعَرِّفُها؟ ما هي علاقة الأفكار بما أعرفه بالفعل؟

توجد في الكثير من الكتب المدرسية أسئلة دراسية في ختام الأبواب، وهي مادة مفيدة للاختبارات الذاتية. توليد الأسئلة لنفسك وكتابة الإجابات هي أيضًا طريقة مناسبة للدراسة. خَصِّص القليل من الوقت أسبوعيًّا عبر الفصل الدراسي لاختبار نفسك في مادة دورة دراسية، لكلٍّ من عمل الأسبوع الجاري والمادة المغطاة في الأسابيع السابقة. حينما تختبر نفسك، راجعْ إجاباتك للتيقن من أن حكمك دقيق حول ما تعرفه وما لا تعرفه.

استخدم الاختبارات لتحديد جوانب الإتقان الضعيف، ورَكِّزْ دراستك على تقويتها. كلما يكون الأمر أصعب عليك في تذكر تعلم جديد من الذاكرة، تكون الفائدة أعظم بأداء ذلك. ارتكاب الأخطاء لن يُؤخرك، ما دمت تراجع إجاباتك وتصحح أخطاءك.

ما الذي يخبرك به حدسك أن تفعله؟ يركز معظم الدارسين على تخطيط وإبراز النص وملاحظات المحاضرة وشرائحها. إنهم يكرسون وقتهم لإعادة قراءة هذه ليصبحوا طلقين في النص والمصطلحات، لأن هذا يبدو مثل التعلم.

ما السبب في أن مزاولة الاسترجاع أفضل؟ بعد مراجعة نص مرة أو مرتين، فإن الاختبارات الذاتية جد مؤثرة للغاية على التعلم عن إعادة القراءة الإضافية.

لماذا قد يكون الأمر على هذا النحو؟ إن هذا مشروح بتفصيل أكبر في الباب الثاني، ولكن ها هي بعض النقاط ذات الأهمية.

تخلق الألفة مع النص المكتسبة من إعادة القراءة توهمات المعرفة، بيد أن هذه ليست بالمؤشرات الموثوق بها عن إتقان المادة. وثمة مأخذان على الطلاقة في النص: أنها مؤشرٌ مُضَلِّلٌ عما قد تعلمته، وأنها تُكَوِّنُ انطباعًا زائفًا بأنك سوف تتذكر المادة.

وعلى النقيض فإن اختبار نفسك في الأفكار الأساسية والمعاني المتضمنة في المصطلحات يساعدك في التركيز على القواعد الرئيسة بدلًا من المادة الثانوية أو طريقة تعبير الأستاذ. توفر الاختبارات مقياسًا يُعْتَمَدُ عليه عما قد تعلمته وما لم تتقنه بعد. وعلاوةً على ذلك فإن الاختبارات توقفُ النسيان. النسيان طبيعة بشرية، ولكن التمرن على تذكر تعلم جديد يُؤَمِّنُه في الذاكرة ويعينك على استدعائه في المستقبل.

يعزز التمرن دوريًا على معرفة ومهارة جديدتين عبر الاختبارات الذاتية من تعلمك لهما، ومن قدرتك على توصيلهما بمعرفة سابقة.

إن عادة مزاولة الاسترجاع المنتظمة في أثناء مدة الدورة الدراسية تضع حدًّا للتكديس وسهر الليالي. إنك ستحتاج إلى القليل من الاستذكار في توقيت الامتحان. فمراجعة المادة في الليلة السابقة أكثر سهولة عن تعلمها.

كيف تبدو؟ يمكن أن تبدو الاختبارات الذاتية باعثة على الارتباك والإحباط بالمقارنة مع إعادة القراءة، وبخاصة عندما يكون التعلم الجديد صعبًا في التذكر. فهي لا تبدو مثمرةً بمثل ما تبدو عليه إعادة قراءة ملاحظات فصلك والفقرات المبرزة في النص. بيد أن ما لا تحسه بينما تجتهد لاسترجاع تعلم جديد هو حقيقة أنه في كل مرة تعملُ بجد لاستدعاء تَذَكُّرٍ فإنك تعززه فعليًّا. لو أنك أعدت دراسة شيء بعد الإخفاق في تذكره، فإنك في الواقع تتعلمه على نحو أفضل من لو أنك لم تجرب تذكره. يعزز المجهود في استرجاع المعرفة أو المهارات من قوتها الباقية ومن قدرتك على التذكر في المستقبل.

باعدْ في مزاولتك للاسترجاع

ما معنى هذا؟ تعني المزاولة المتباعدة دراسة المعلومات أكثر من مرة ولكن بترك وقت معتبر ما بين جلسات المزاولة.

كيفية استخدام المزاولة المتباعدة كاستراتيچية دراسة: أَسِّسْ جدولًا للاختبارات الذاتية يسمح بانقضاء وقت ما بين جلسات الدراسة. كم يبلغ الوقت؟ يعتمد هذا على المادة. لو كنتَ تتعلمُ مجموعة من الأسماء والوجوه، ستحتاج إلى مراجعتها خلال دقائق من لقائك الأول،

لأن هذه الاقترانات سرعان ما تُنْسى. ربما تحتاج المادة الجديدة في نص إلى مراجعتها خلال يوم تقريبًا من التقائك الأول بها. وبعد ذلك ربما ليس مجددًا لبضعة أيام أو لأسبوع.

حينما تشعر بأنك أكثر تيقنًا من إجادتك في مادة معينة، اختبرْ نفسك فيها مرةً شهريًّا. وخلال مدة الفصل الدراسي، وبينما تختبر نفسك في المادة الجديدة، عاودْ أيضًا استرجاع المادة السابقة ووَجِّهْ لنفسك السؤال حول كيف تكون تلك المعرفة ذات صلة بما قد تعلمته تاليًا.

لو كنتَ تستخدمُ البطاقات التوضيحية، فلا تكف عن اختبار نفسك في البطاقات التي تجيب عنها بشكل صحيح مرتين. واصلْ إعادة ترتيبها في مجموعة إلى أن تُتْقَنَ جيدًا. حينئذ فقط نَحِّها جانبًا؛ ولكن في كومة تراجعها دوريًّا، ربما شهريًّا.

طريقة أخرى لمباعدة مزاولة الاسترجاع هي مداخلة دراسة موضوع أو موضوعين، كيما يستدعي منك التناوب بينها أن تنعش ذهنك باستمرار في كل موضوع بينما تعود إليها.

ما الذي يخبرك حدسك أن تفعله؟ يقنعنا الحدس بتكريس متسع من الوقت لمزاولة مُكَرَّسَة لهدف واحد ومتكررة لشيء نرغب في إجادته، أي النظام المتكتل للمزاولة مرارًا وتكرارًا الذي انقدنا للاعتقاد بأنه ضروري لبناء إجادة مهارة أو تعلم معرفة جديدة.

هذا الحدس مقنع ومن الصعب الارتياب فيه لسببين. الأول، أنه بينما نزاول شيئًا مرارًا وتكرارًا فكثيرًا ما نرى أداءنا يتحسن، والذي يعمل بمثابة

تعزيز قوي لهذه الاستراتيچية. الثاني، أننا نخفق في رؤية أن المكتسبات المُحْرَزَة في أثناء المزاولة المُكَرَّسَة لهدف واحد والمتكررة تأتي من الذاكرة قصيرة المدى وسرعان ما تتلاشى. إن إخفاقنا في إدراك الكيفية الحثيثة التي تخبو بها المكتسبات يتركنا بانطباع أن المزاولةَ المتكتلةَ مثمرةٌ.

علاوة على ذلك ومع التسليم باعتقادهم في التمرن المتكتل الموضوع في غير موضعه، فإن معظم الطلاب يؤجلون المراجعة إلى أن يوشك توقيت الامتحان على الاقتراب ثم ينغمسون في المادة بمراجعتها مرارًا وتكرارًا ليحاولوا تثبيتها في الذاكرة.

ما السبب في أن المزاولة المتباعدة أفضل؟ إنه اعتقاد شائع بيد أنه مغلوط أنه بإمكانك تثبيت شيء في الذاكرة من خلال التكرار الصِّرْف. كثرة المزاولة تجدي نفعًا، ولكن لو كانت متباعدة فحسب.

لو استخدمت الاختبارات الذاتية كاستراتيچية أساسية لدراستك وباعدت بين جلسات دراستك لكيما يكون القليل من النسيان قد وقع منذ مزاولتك الأخيرة، فسيكون عليك العمل بجدية لإعادة بناء ما تعلمته. إنك في الواقع «تعيد تحميله» من الذاكرة طويلة المدى. يجعل المجهود لإعادة بناء التعلم من الأفكار المهمة أكثر بروزًا وقابليةً للتذكر ويربطها بإحكام أكبر مع المعارف الأخرى والتعلم الأحدث. إنها استراتيچية تعلم قوية. (نوقشت كيفية وسبب عملها على نحو شامل في الباب الرابع).

كيف تبدو؟ تبدو المزاولة المتكتلة أكثر إثمارًا عن المزاولة المتباعدة، ولكنها ليست كذلك. تبدو المزاولة المتباعدة أكثر صعوبة

إذ قد صدئت معرفتك قليلًا وأصبحت المادة أصعب في التذكر. تبدو كأنك لست متمكنًا منها حقًّا، بينما في حقيقة الأمر أن ما يحدث هو العكس. بينما تعيدُ بناء التعلم من الذاكرة طويلة المدى، بقدر ما يبدو عليه من الارتباك، فإنك تعزز من إجادتك ومن ذاكرتك أيضًا.

داخِلْ ما بين دراسة أنواع مختلفة من المسائل

ما معنى هذا؟ لو كنتَ تحاولُ تعلم الصيغ الرياضية، فادرسْ أكثر من نوع في كل مرة، لكيما تُناوِبُ ما بين مسائل مختلفة والتي تستدعي حلولًا مختلفةً.

لو كنتَ تدرسُ عينات علم الأحياء، أو الرسامين الهولنديين، أو مبادئ الاقتصاد الكلي[٢٥٥]، فامزجْ بين الأمثلة.

كيفية استخدام المزاولة المتداخلة كاستراتيچية دراسية: معظم الكتب المدرسية منظمة في وحدات دراسية؛ إنها تقدم الإجابة عن نوع مسألة معينة، افترضْ أنه حساب حجم الشكل الكروي، وهي توفر أمثلة عديدة للحل قبل الانتقال إلى نوع مسألة أخرى (حساب حجم المخروط). إن المزاولة المجمدة ليست بذات فعالية المزاولة المتداخلة، لذلك ها هو ما عليك فعله.

حينما تُشَكِّلُ جدولك الدراسي، فبمجرد أن تبلغ نقطة استيعاب

(٢٥٥) فرع من الاقتصاد عبارة عن مجموعة من حلول نظرية تتعامل مع الاقتصاد ككتلة واحدة، ويتناول مواضيع متعددة مثل الناتج المحلي الإجمالي ومعدلات البطالة والأرقام القياسية للأسعار وذلك بهدف فهم الاقتصاد المحلي والعالمي والعمل على تطويرهما.

نوعية مسألة جديدة وحلها بيد أن إلمامك لا يزال أوليًّا، بعثِرْ نوعية المسألة هذه عبر تسلسل مزاولتك كيما تختبر نفسك بالتعاقب في أنواع مختلفة وتسترجع الحلول المناسبة لكل منها.

لو وجدت نفسك تسقط في التمرن المُكَرَّس لهدف واحد والمتكرر لموضوع أو مهارة معينين، فغَيِّرْ ذلك: امزجْ في التمرين بين موضوعات مختلفة، مهارات متباينة، متحديًا قدرتك باستمرار في التعرف على نوع المسألة واختيار الحل الصحيح.

بالعودة إلى مثال من الرياضة (الباب الرابع)، إن لاعب البيسبول الذي يتمرن على ضرب الكرة بالترجيح في خمس عشرة كرة سريعة، ثم خمس عشرة كرة منحرفة، ثم في خمس عشرة رمية بطيئة، سيؤدي على نحو أفضل في التمرين من اللاعب الذي يمزج بينها. ولكن اللاعب الذي يطلب رميات عشوائية في أثناء التمرين فهو يبني قدرته على فك رموز كل رمية والاستجابة إليها بينما تأتي إلى طريقه، ويصبح الضارب الأفضل.

ما الذي يخبرك حدسك أن تفعله؟ يركز معظم المتعلمين على أمثلة عديدة لمسألة واحدة، أو نوع عينة في المرة الواحدة، لرغبتهم في إتقان النوعية وإنجازها على خير وجه قبل الانتقال لدراسة نوع آخر.

ما السبب في أن المزاولة المتداخلة أفضل؟ يُحْدِثُ المزج ما بين أنواع المسائل والعينات تقدمًا في قدرتك على التمييز بين الأنواع، وتحديد السمات المُوَحِّدَة داخل النوع الواحد، وتحسنًا لنجاحك في اختبار لاحق في أطر الحياة الحقيقية حيث لا بد عليك من تبين نوع

المسألة التي تحاول حلها لتطبيق الحل الصحيح. (إن هذا مشروح على نحو تام في الباب الثالث).

كيف تبدو؟ تبدو (وتظهر) المزاولة المجمدة -أي إتقان نوع مسألة واحدة بالكلية قبل التقدم إلى نوع آخر- كأنك تحرز إجادة أفضل بينما تتقدم، في حين تبدو المقاطعة لدراسة نوع واحد للتمرن على نوع مختلف باعثة على الفوضى وذات نتائج عكسية. حتى حينما يحقق المتعلمون إتقانًا فائقًا من المزاولة المتداخلة، فإنهم يستمرون في الشعور بأن المزاولة المجمدة تفيدهم أكثر. ربما تختبرُ هذا الشعور، ولكنك الآن لديك ميزة معرفة ما توضحه الدراسات بأن هذا الشعور مُضَلِّل.

استراتيجيات دراسية فعالة أخرى

التفصيل يحسنُ من إتقانك للمادة الجديدة ويضاعفُ من الإشارات الذهنية المتاحة لك للتذكر اللاحق ولتطبيقها (الباب الرابع).

ما هو؟ التفصيل هو عملية العثور على طبقات إضافية للمعنى في مادة جديدة.

على سبيل المثال: تشمل الأمثلة عقد صلة للمادة الجديدة مع ما تعرفه بالفعل، أو شرحها لشخص آخر بكلماتك، أو شرح كيفية صلتها بحياتك خارج الفصل.

من القوالب القوية للتفصيل اكتشاف مجاز أو صورة بصرية للمادة الجديدة. على سبيل المثال، فللإلمام الأمثل بمبادئ الزخم الزاوي في

الفيزياء، تَصَوَّرْ كيفية تسارع دوران لاعبة التزلج بينما ذراعاها مضمومتان إلى بدنها. حينما تدرسُ مبادئ الانتقال الحراري، فربما تستوعبُ التوصيل على نحو أفضل لو تخيلتَ تدفئة يديك على كوب من الكاكاو الساخن. وللإشعاع، تَصَوَّرْ كيفية تجمع أشعة الشمس في العرين في يوم شتوي. للحَمْل (سريان الحرارة)، فَكِّرْ في هبوب الهواء المنعش من جهاز تكييف الهواء بينما يرافقك عمك بتأنٍّ عبر أماكنه المفضلة في الأزقة الخلفية لأتلانتا. حينما علمتَ عن بنية الذرة، فربما قد استخدمَ مدرسك للفيزياء مشابهة المجموعة الشمسية بالشمس كنواة والإلكترونات تدور حولها مثل الكواكب. كلما يمكنك التفصيل أكثر حول الكيفية التي تنعقدُ بها صلة بين تعلمك الجديد وما تعرفه بالفعل، يكون إلمامك بالتعلم الجديد أقوى، وتُكَوِّنُ روابط أكثر لتذكره بعد ذلك.

لاحقًا في هذا الباب، نروي كيف تشجع أستاذة علم الأحياء ماري پات وِندروث على التفصيل بين طلابها من خلال أن تخصص لهم مهمات إنشاء «أوراق تلخيص» كبيرة. يُطْلَبُ من الطلاب أن يوضحوا على فرخ ورق واحد الأنظمة الحيوية المتنوعة التي درسوها في أثناء الأسبوع وأن يُظْهِروا تصويريًّا وعبر كلمات مفتاحية كيفية الارتباط المُتَبادل بين الأنظمة وبعضها. يضيفُ قالب التفصيل هذا طبقات للمعنى وينشئ تعلم المفاهيم والتراكيب والعلاقات التبادلية. يمكن للطلاب الذين يفتقرون إلى الحظ الحسن بالوجود في فصل وِندروث أن يعتنقوا استراتيجية كتلك لأنفسهم.

التوليد له تأثير في أن يصبح الذهن أكثر تقبلًا لتعلم جديد.

ما هو؟ التوليد هو محاولة الإجابة عن سؤال أو حل مسألة قبل عرض الإجابة أو الحل عليك.

على سبيل المثال: وعلى المستوى الأدنى، إن فعل ملء كلمة ناقصة في نص (أي توليد الكلمة بنفسك بدلًا من تزويدها من الكاتب) يُنْتِجُ تعلمًا وتذكرًا للنص على نحو أفضل من قراءة نص كامل ببساطة.

يدرك الكثيرون أن تعلمهم أكثر فعالية حينما يكون تجريبيًّا، أي التعلم عبر الأداء بدلًا من التعلم عبر قراءة نص أو سماع محاضرة. التعلم التجريبي هو نوع من التوليد: تشرعُ في إنجاز مهمة، وتصادفُ إشكاليةً، وتستشيرُ قدرتك الإبداعية ومستودع معرفتك لمحاولة حلها. ولو كان الأمر ضروريًّا فإنك تنشدُ الإجابة من الخبراء، أو الكتب، أو الإنترنت. عبر الخوض أولًا في المجهول وبمحاولة حل اللغز، فإنك أكثر احتمالًا لتعلم وتذكر الحل عما لو أجلسك أحدهم ليلقنه لك. تقدمُ بوني بلودچت، بستانية حائزة على جائزة وكاتبة، مثالًا قويًّا على التعلم التوليدي في الباب الرابع.

يمكنك مزاولة التوليد حينما تقرأ مادة الفصل من خلال المحاولة السابقة لشرح الأفكار المفتاحية التي تتوقع أن تجدها في المادة، وكيف تتوقع أن تكون ذات صلة بمعرفتك السابقة. ثم اقرأ المادة لترى إن كنتَ مصيبًا. وكنتيجة لبذل المجهود الأوَّلي، فإنك ستكون أكثر فطنة في تجميع المادة وعقد صلة لمادة القراءة، حتى لو كانت تختلف عن توقعاتك.

لو كنتَ تتعلم في دورة دراسية للعلوم أو الرياضيات نوعيات مختلفة من الحلول لأنواع متباينة من المسائل، جَرِّبْ حل المسائل قبل الذهاب إلى الحصة. يقتضي الآن قسم الفيزياء بجامعة واشنطن في ساينت لويس على الطلاب حل المسائل قبل الدرس. يعرب بعض الطلاب عن استيائهم مجادلين بأن وظيفة الأستاذ هي تدريس الحل، ولكن الأستاذ يفهم أنه عندما يشتبك الطلاب مع المحتوى قبلًا، فإن التعلم في قاعة الدراسة يكون أقوى.

التفكر هو مزيج من مزاولة الاسترجاع والتفصيل الذي يضيف طبقات إلى التعلم ويعزز المهارات.

ما هو؟ التفكر هو فعل صرف دقائق قليلة في مراجعة ما قد تعلمته في حصة أو خبرة حديثتين وتوجيه الأسئلة لنفسك. ما الذي حدث بشكل صحيح؟ ما الذي قد كان في الإمكان ليصبح أفضل؟ ما هي المعارف أو الخبرات الأخرى التي يُذَكِّرُك بها؟ ما الذي قد تحتاج إلى تعلمه لأجل إجادة أفضل، أو ما هي الاستراتيجيات التي قد تستخدمها في المرة التالية لإحراز نتائج أفضل؟

على سبيل المثال: تخصصُ أستاذة علم الأحياء ماري پات وِندروث مقاطع تعلم قليلة المخاطرة أسبوعيًا وفيها يُطْلَبُ من الطلاب التفكر فيما قد تعلموه في الأسبوع الماضي ويَسِمون كيفية اتصال تعلمهم في الفصل مع الحياة خارجه. إن هذا نموذج دقيق للطلاب ليعتنقوه لأنفسهم واستراتيجية دراسية أكثر إثمارًا عن قضاء ساعات في نسخ شرائح المحاضرات أو ملاحظات الدرس بالحرف في دفتر الملاحظات.

القياس هو فعل محاذاة أحكامك عما تعرفه وعما لا تعرفه مع المعلومات الارتجاعية الموضوعية لتتحاشى الانقياد بتوهمات الإتقان التي تمسك بغتةً بالكثير من المتعلمين في توقيت الامتحان.

ما هو؟ إن الجميع عرضة لمجموعة من التوهمات الإدراكية، بعضها مشروح في الباب الخامس. الالتباس في الطلاقة في النص مع إجادة المحتوى المُتَضَمَّن هو مجرد مثال واحد. القياس هو ببساطة فعل استخدام أداة موضوعية لإزاحة التوهمات وضبط حكمك لأجل التفكر في الواقع على نحو أفضل. إن الهدف هو التأكد من أن حسك دقيق عما تعرفه وما هو بإمكانك.

على سبيل المثال: يستخدم الطيارون أجهزة الطيران لمعرفة متى تضللهم أجهزتهم الإدراكية حول العوامل الحرجة، مثل ما إن كانت الطائرة تطير في وضع مستوٍ. يستخدم الطلاب الاختبارات القصيرة واختبارات التمرين لمعاينة إذا كان ما يعرفونه بنفس قدر ما يعتقدونه. إن الأمر جدير بالصراحة هنا حول أهمية إجابة الأسئلة في الاختبارات القصيرة التي تعقدها لنفسك. كثيرًا ما سننظر إلى السؤال ونقول لأنفسنا: «أجل، أنا أعرف ذلك»، ثم نمضي لأسفل الصفحة من دون تكبد مجهود كتابة الإجابة. ما لم تُوَفِّر الإجابة، فربما تستسلمُ لتوهم المعرفة، بينما في الواقع ربما تكون لديك صعوبة في تقديم إجابة دقيقة أو كاملة. عامِل اختبارات التمرين على أنها امتحانات، راجعْ إجاباتك وركزْ مجهود الدراسة على النواحي التي لستَ على المستوى المطلوب فيها.

الأدوات المُذَكِّرَة تساعدك على استرجاع ما قد تعلمته وللاحتفاظ بمعلومات راسخة في الذاكرة (الباب السابع).

ما هي؟ «المُذَكِّرات» مشتقة من كلمة الذاكرة باللغة اليونانية، وتشبه الأدوات المُذَكِّرَة خزائن ملفات ذهنية. فهي تمنحك طرقًا سهلة التناول لتخزين المعلومات والعثور عليها مجددًا حينما تحتاج إليها.

على سبيل المثال: ها هي وسيلة مُذَكِّرَة بسيطة للغاية قد تلقنها بعض أطفال المدارس لتذكر البحيرات العظمى بالولايات المتحدة من الشرق إلى الغرب(٢٥٦):

Old Elephants Have Musty Skin.

استخدمَ مارك توين المُذَكِّرات في تلقين أطفاله تسلسل ملوك وملكات إنجلترا، مخططًا بالأوتاد تعاقب ومدة عهودهم بمحاذاة المدخل المتعرج لضيعته، بالسير فيه مع الأطفال، وبتفصيل الصور وحكي القصص.

يستخدم طلاب علم النفس بكلية بِليربي في أكسفورد الأدوات المُذَكِّرَة المدعوة بقصور الذاكرة لتنظيم ما قد تعلموه، وما لا بد عليهم من الاستعداد للإسهاب فيه في امتحاناتهم المقالية في المستوى المتقدم. المُذَكِّرات ليست أدوات للتعلم في حد ذاتها وإنما لتكوين تركيبات ذهنية تيسر استرجاع ما قد تعلمته.

---

(٢٥٦) يُشيرُ كل حرف استهلالي في كل كلمة بالجملة إلى أول حرف استهلالي في اسم كل بحيرة وهي بالترتيب: أونتاريو Ontario، إيري Erie، هورون Huron، ميتشجان Michigan، وأخيرًا سوپيريور Superior.

في التالي قصتان موجزتان لطالبين قد استخدما هذه الاستراتيچيات ليرتقيا إلى قمة دفعتيهما.

مايكل يونج، طالب الطب

مايكل يونج هو طالب طب نابغ في العام الرابع بكلية چورچيا رچنتس[٢٥٧] والذي اجتهد لتحسين مستواه من القاع عبر تغيير طريقة دراسته.

التحق يونج بكلية الطب من دون التأسيس المعتاد بالدورة الدراسية التأهيلية للطب. كانت لدى جميع زملاء دفعته خلفيات في الكيمياء الحيوية وعلم الأدوية وما شابه. إن كلية الطب في غاية المشقة تحت أي ظروف، ولكنها أكثر مشقة في حالة يونج للافتقار إلى التأسيس.

أصبح نطاق التحدي الماثل أمامه واضحًا فجأةً. وعلى الرغم من قضائه كل دقيقة متاحة في دراسة مادة دورته الدراسية، فإنه بالكاد حصل على ٦٥ درجة في امتحانه الأول.

يقول: «للأمانة، لقد تعرضتُ لهزيمة نكراء، وقد تأثرتُ للغاية من جراء ذلك. لم يمكنني تصديق كم كان الأمر شاقًّا. لم يكن البتة مثل أي نوع من التعليم المدرسي الذي تلقيته من قبل. أقصدُ أنك تأتي إلى الفصل في يوم اعتيادي وتحصل على قرابة أربعمائة شريحة پاور پوينت، وهذه المعلومات كثيفة»[١٢٨].

ولأن قضاء وقت أكبر في الدراسة لم يكن اختيارًا، لذا كان على يونج العثور على طريقة تجعل دراسته أكثر فعالية.

---

(٢٥٧) كلية بجامعة أوجوستا في ولاية چورچيا.

شرعَ في قراءة الأبحاث التجريبية عن التعلم واهتمَّ بتأثير الاختبارات بتعمق. وكانت تلك هي أول معرفتنا به: أرسلَ لنا أسئلة بالبريد الإلكتروني عن تطبيق مزاولة الاسترجاع المتباعد في أطر كليات الطب.

بإعادة النظر نحو تلك الفترة الباعثة على الضيق، يقول يونج: «لم أرغب في مجرد العثور على رأي أحدهم حول كيفية الدراسة. لكل امرئ رأي. رغبتُ في معطيات حقيقية، أبحاث حقيقية حول الموضوع».

ربما تتساءلون كيف التحقَ بكلية الطب من دون أداء الدورة الدراسية التأهيلية للطب. لقد نال درجة الماچستير في علم النفس وعملَ في الأطر الإكلينيكية، وكخبير مشورة في إدمان المخدرات في آخر المطاف. تزاملَ في فرق مع الكثير من الأطباء، وبدأ يتساءل على مهل إن كان سيصبح أسعد في مجال الطب. هل أخفق في دعوته؟

«لم أفكرُ في نفسي بأني ذكي على نحو خاص، ولكني أردت استغلال حياتي أكثر ولم تفارقني الفكرة».

مضى ذات يوم إلى قسم علم الأحياء في جامعته المحلية، جامعة ولاية كولومبس في كولومبس بولاية چورچيا، وسأل عن الدورات الدراسية التي سيحتاج إليها ليصبح طبيبًا. لكنهم ضحكوا. «قالوا: «حسنًا، لا أحد يصبح طبيبًا من هذه الكلية. الطلاب في جامعة چورچيا ومعهد چورچيا للتكنولوچيا يلتحقون بكلية الطب، ليس لدينا أحد قد التحقَ بكلية الطب منذ عقد»».

ولكي لا تُثْنى عزيمته، جَمَّعَ يونج بعض الدورات الدراسية. على

سبيل المثال، لضرورة علم الأحياء كان الشيء الوحيد الذي أمكنه دراسته بجامعة ولاية كولومبس هو دروس الصيد. كانت تلك هي دورته لعلم الأحياء. وخلال سنة كان قد تلقى أيما خلفية طبية متاحة في الكلية، ولذا كَدَّسَ لمدة شهر لأجل امتحان قبول الالتحاق بكليات الطب وتمكنَ من مجرد إحراز درجة كافية. التحقَ بكلية چورچيا رچنتس.

تُرى في أي نقطة اكتشفَ أنه أبعد ما يكون عن تخطي الصعوبات؟ بمجرد أن أوضح امتحانه الأول الأمور بجلاء، كان الطريق أمامه يتصاعد لأعلى. لو كان لديه أي أمل في ارتقائه، فلا بد من تغيير شيء ما في عاداته الدراسية. إذن ما الذي تغير؟ إنه يشرحه بهذه الطريقة:

«كنتُ شغوفًا بالقراءة، بيد أن ذلك كل ما كنتُ أعرفه عن كيفية أداء الدراسة. قد أقرأ المادة فقط ولا أعرف ماذا أفعل أيضًا إلى جانبها. لذلك لو قرأتها ولم تَثْبُتْ في ذاكرتي، فحينها لم أكن أعرف ماذا أفعل حيال ذلك. ما علمته من قراءة بحث (عن التعلم) هو أنه عليك أن تؤدي ما هو أبعد من مجرد تلقي المعلومات على نحو سلبي. بالتأكيد إن الأمر الأهم هو فهم طريقة استرجاع المعلومات من الذاكرة، لأن ذلك هو ما سيُطْلَبُ منك أداؤه في الاختبار. إن لم يمكنك أداؤه بينما تستذكر، إذن فلن تقدر على أدائه في الاختبار».

أصبح أكثر انتباهًا لذلك حينما كان يستذكر.

«قد أتوقفُ. «حسنًا، ما الذي قرأته للتو؟ فيمَ يدور هذا الأمر؟»، قد يكون عليَّ التفكير في ذلك. «حسنًا، أظن أن الأمر يحدث على

هذا النحو: يؤدي الإنزيم هذا الأمر، ثم يؤدي ذلك الأمر». ثم قد أعود وأراجع إذا ما كنتُ مخطئًا أو على المسار الصحيح».

إن العميلة ليست نوبة طبيعية.

«إنها تُشْعِرُكَ بالانزعاج في البداية. فلو توقفتَ وتمرنتَ على ما تقرأه واختبرتَ نفسك فيه، فسيستغرق الأمر وقتًا أطول كثيرًا. لو كان لديك اختبار سيَحلُّ في غضون أسبوع والكثير لتغطيته، فسيصيبك الإبطاء بالتوتر».

بيد أن الوسيلة الوحيدة التي عرفها لتغطية مزيد من المادة، أي عادته الوطيدة بتكريس ساعات طويلة لإعادة القراءة، لم تسفر عن النتائج التي كان بحاجة إليها. وبقدر الصعوبة التي كان عليها الأمر، فقد ثَبَّتَ لنفسه مزاولة الاسترجاع طويلًا بالكفاية كيما يرى على الأقل إن كانت تفيد.

«عليك فقط أن تثقَ بالعملية، وكانت تلك حقًّا هي أكبر عقبة بالنسبة إليَّ؛ أن أرغم نفسي على الثقة بها. وانتهى الأمر حقًّا بنجاحها جيدًا بالنسبة إليَّ».

جيد حقًّا. بحلول وقت بدئه لعامه الثاني، كان يونج قد حَسَّنَ درجاته من أدنى دفعته البالغة مائتي طالب لينضم إلى النابغين، وقد ظلَّ هناك منذ ذلك الوقت.

تحدث يونج معنا حول الكيفية التي كَيَّفَ بها مبادئ مزاولة الاسترجاع المتباعد والتفصيل مع كلية الطب، حيث تنشأ التحديات من كلٍّ من الحجم الهائل للمادة المطلوب استظهارها، ومن الحاجة إلى

تعلم أنظمة معقدة، والكيفية التي تتصل بها بعلاقات تبادلية مع الأنظمة الأخرى. إن تعليقاته نيرة.

في اتخاذ قرار ما هو الأهم: «لو أنها مادة محاضرة ولديك أربعمائة شريحة باور پوينت، وليس لديك الوقت للتمرن على كل تفصيلة صغيرة. فعليك إذن أن تقول: «حسنًا إن هذا مهم، وهذا ليس مهمًّا». إن كلية الطب تتعلق تمامًا بحساب كيفية صرفك لوقتك».

في حمل نفسك على إجابة الأسئلة: «حينما تعود وتراجع، فبدلًا من مجرد إعادة القراءة عليك أن ترى إذا ما كان بإمكانك تذكر التعلم. هل أتذكرُ عمَّ يدور هذا الموضوع؟ إنك على الدوام تختبر نفسك أولًا. وإن لم تتذكر، إذن فذلك هو الوقت الذي تعود وتلقي نظرة عليه وتحاول مجددًا».

في إيجاد التباعد الصحيح: «كنت واعيًا بتأثير التباعد، عرفتُ أنه كلما تنتظر أطول لمزاولة الاسترجاع، يكون الأمر أفضل للذاكرة، ولكن هناك موازنة مع قدر نجاحك حينما تحاول تذكر ذلك. فعلى سبيل المثال، حينما تكون لديك تلك الإنزيمات ذات الأسماء الطويلة، وهذه العملية خطوة بخطوة عما يفعله الإنزيم، ربما لو تعلمتَ عشر خطوات مما يؤديه الإنزيم، فستكون بحاجة إلى التوقف والتفكير؛ أيمكنني تذكر ما هي هذه الخطوات العشر؟ بمجرد عثوري على استراتيچية مناسبة عن مقدار مزاولة التباعد وبدأتُ في معاينة نتائج متسقة، كان من السهل المتابعة من هناك لأنه أمكنني حينها الاتكال فحسب على العملية والوثوق بأنها ستنجح».

في الإبطاء لإيجاد المعنى: أبطأ يونج أيضًا من سرعة قراءته للمادة، بالتفكير في المعنى واستعمال التفصيل لفهمها على نحو أفضل وإيداعها في الذاكرة.

«حينما أقرأ أن الدوپامين(٢٥٨) يُفْرَزُ من المنطقة السقيفية البطنية(٢٥٩)، فهي لا تعني الكثير بالنسبة إليَّ».

الفكرة ليست في السماح بمجرد انزلاق الكلمات عبر دماغك. فلاستيعاب المعنى من جملة الدوپامين، تَعَمَّقَ وحَدَّدَ التكوين بداخل الدماغ وفَحَصَ صورًا له، ليمسك بالفكرة بعين ذهنه.

«مجرد أن يكون لديَّ هذا النوع من تصور كيف يبدو الأمر وأين يوجد (تشريحيًّا) فهو ما يساعدني حقًّا على تذكره».

يقول إنه لا يوجد الوقت الكافي لتعلم كل شيء حول كل شيء، ولكن التوقف لجعله ذي معنى هو ما يساعد على ثباته.

لم يَخْفَ أداء يونج المثير للإعجاب عن أساتذته أو أقرانه. لقد دُعِيَ لتدريس الطلاب الذين ينازعون، وهو شرف يُمْنَحُ للقليلين. كان

---

(٢٥٨) هي مادة عضوية تُصَنَّفُ كيميائيًّا من ضمن الكاتيكولامينات والفينثيلامينات. بإفرازها تلعب دور هرمون وناقل عصبي ولها تأثيرات عديدة على الجسم عمومًا وعلى الدماغ بشكل خاص. تفرز الخلايا العصبية في الدماغ الدوپامين وذلك ضمن مسارات دوپامينية عديدة، يلعب أحدها دورًا مميزًا في العامل التحفيزي في نظام المكافأة في الدماغ، كما أن العقاقير المؤثرة على الحالة النفسية والمسببة للإدمان تعمل على زيادة إفراز الدوپامين أو تعمل على حجب استرجاع الخلايا له بعد إفرازه. كما تساهم المسارات الدوپامينية في التأثير على الجهاز الحركي وفي التحكم في إفراز هرمونات أخرى.

(٢٥٩) وتُعْرَف بتسمية **Ventral Tegmental Area** وهي مجموعة من العصبونات الموجودة قرب منتصف الخط على أرضية الدماغ المتوسط.

يلقنهم هذه التقنيات، وها هم يُحَسِّنون من درجاتهم.

«ما يثريني هو كم يبلغ اهتمام الناس بهذه. فعلى غرار كلية الطب، لقد تحدثت مع جميع أصدقائي عنها، وهم الآن جميعًا مهتمون بها. إن الناس يرغبون في معرفة كيفية التعلم».

تيموثي فِلوز، طالب في علم النفس التمهيدي

ذُهِلَ ستيفن ماديجَن، الأستاذ بجامعة جنوب كاليفورنيا، من أداء طالب في دورته الدراسية التمهيدية لعلم النفس[٢٦٠].

يقول ماديجَن: «إنها دورة دراسية شاقة. أستخدمُ الكتب الدراسية الأصعب وذات المستوى المتقدم، ولا يوجد سوى وابل لا يتوقف من المادة. في ثلاثة أرباع المسار خلال الفصل، لاحظت أن طالبًا يُدْعى تيموثي فِلوز كان يحصل على ٩٠ إلى ٩٥٪ من النقاط في كل أنشطة الفصل؛ الامتحانات، الاختبارات الورقية، الأسئلة ذات الإجابات القصيرة، الأسئلة متعددة الاختيارات. كانت تلك درجات فائقة للعادة. أيها الطلاب إن هذا رائع؛ حسنًا، إنه بالتأكيد استثنائي. ولذلك انتحيتُ به جانبًا ذات يوم وقلت: «أيمكنك أن تخبرني عن عاداتك الدراسية؟»»[١٢٩].

كان العام ٢٠٠٥. لم يكن ماديجَن يعرفُ فِلوز خارج نطاق الفصل ولكنه رآه في محيط الحرم الجامعي وفي مباريات كرة القدم بالقدر

(٢٦٠) تُعْرَفُ أيضًا بتسمية Psych ١٠٠ هي دورة دراسية تمهيدية في علم النفس العام حول سلوكيات البشر أو الحيوانات وتطبيقاتها.

الكافي لملاحظة أن له حياة أبعد من دراساته الأكاديمية.

«لم يكن علم النفس هو تخصصه، ولكنه كان موضوعًا يوليه الاهتمام، وقد وظفَ كل مهاراته لإنجازه فحسب».

لا تزال لدى ماديجَن قائمة العادات الدراسية التي رسمَ فِلوز خطوطها العريضة، وهو يشاركها مع الطلاب الوافدين حتى هذا اليوم.

كانت هذه من بين النقاط المبرزة:

- يقرأ قبل المحاضرة.

- يتوقع أسئلة الاختبار وإجاباتها بينما يقرأ.

- يجيب عن الأسئلة التقريرية في ذهنه في أثناء المحاضرات لاختبار استبقائه للقراءة.

- يراجع الأدلة الدراسية الإرشادية، ويعثر على المصطلحات التي لا يمكنه تذكرها أو معرفتها، ويعيد تعلم تلك المصطلحات.

- ينسخ المصطلحات المكتوبة بالخط الغليظ وتعريفاتها في دفتر ملاحظات القراءة، للتأكد من أنه يستوعبها.

- يؤدي اختبار التمرين الذي يوفره أستاذه عبر الإنترنت؛ ومنه يكتشف أي مفاهيم لا يعرفها، ويولي الاهتمام لتعلمها.

- يعيد تنظيم معلومات الدورة الدراسية في دليل دراسي من تصميمه.

- يكتب المفاهيم التفصيلية أو المهمة، ويعلقها فوق سريره، ويختبر نفسه فيها من وقت لآخر.

- يباعد ما بين مراجعته ومزاولته عبر مدة الدورة الدراسية.

عادات فِلوز الدراسية هي مثال ممتاز عن أداء ما يفيد والمثابرة عليه، بحيث تكون المزاولة متباعدة ويتوطد التعلم على نحو راسخ بحلول توقيت الامتحان.

نصائح للمتعلمين على مدار الحياة

إن استراتيجيات التعلم التي قد رسمنا خطوطها العريضة للطلاب توًّا هي فعالة لأي أحد في أي عمر. ولكنها تتمركز حول التلقين في قاعات الدراسة. يستخدم المتعلمون على مدار الحياة نفس المبادئ في أطر متنوعة غير منظمة.

بالتأكيد نحن جميعًا متعلمون على مدار الحياة بمعنى من المعاني. فمنذ لحظة ميلادنا نبدأ التعلم عن العالم المحيط بنا عبر التجريب، والمحاولة والخطأ، والالتقاءات العشوائية مع التحديات التي تقتضي منا تذكر ما فعلناه آخر مرة وجدنا أنفسنا في ظروف مماثلة. بقول آخر، إن تقنيات التوليد، والمزاولة المتباعدة، وشبيهاتها التي نعرضها في هذا الكتاب، هي متكاملة (حتى لو كانت مخالفة للتوقع)، وليس من قبيل المفاجأة أن الكثيرين قد اكتشفوا قوتهم في السعي نحو الاهتمامات والمسيرات الوظيفية التي تستدعي التعلم المتواصل.

مزاولة الاسترجاع

نثنائيل فولر هو ممثل محترف في مسرح جوثري[٢٦١] في مينا‌پوليس. بدأ اهتمامنا به بعد حفل عشاء حيث على الفور اقترحَ علينا چو دولينج، المدير الفني ذائع الصيت لمسرح جوثري، لدى سماعه عن عملنا أن نجري مقابلة مع فولر. يبدو أنه لدى فولر القدرة على حفظ جمل الحوار والحركات بالكامل للدور البديل الذي يحفظه بحيث يمكنه الصعود على خشبة المسرح في آخر لحظة بنجاح ساحق، رغم أنه لم تكن لديه ميزة التعلم والتدريب عليه بالطريقة الطبيعية.

إن فولر ممثل قدير على خشبة المسرح، إذ صقل تقنياته لحفظ الأدوار عبر سنوات عديدة. كثيرًا ما يُخْتارُ لأداء دور البطولة؛ وفي أحيان أخرى ربما يلعب أدوار شخصيات جانبية في مسرحية بينما يحفظ أيضًا الدور البديل للبطل. كيف يفعلها؟

حينما يبدأ فولر مع سيناريو، فهو يضعه في مجلد، ويتمعنُ فيه، ويبرز جمله الحوارية كافة.

«أحسبُ مقدار ما عليَّ حفظه. أحاولُ تقدير الكم الذي يمكنني حفظه في اليوم، ثم أجربُ أن أبدأ مبكرًا بالكفاية لأتمكن من حفظ ذلك»[١٣٠].

---

(٢٦١) تأسس في العام ١٩٦٣ وهو مركز الأداء والإنتاج والتعليم والتدريب الاحترافي المسرحي في مينا‌پوليس بولاية مينيسوتا، استمد اسمه من لقب مؤسسه السير تايرون جوثري.

أيضًا إن إبراز جُمَلِه الحوارية ييسر العثور عليها ويمنحه الحس بالتركيب، وهذا الاستخدام للإبراز مختلف نوعًا عما يفعله الطلاب في الدرس حينما يبرزون بغرض إعادة القراءة ليس إلا.

«إنك تفهم هيئة الجملة الحوارية، وكيفية عمل التكرار».

يستخدمُ فولر مزاولة الاسترجاع بأشكال متنوعة. أولًا، يأخذُ فرخًا فارغًا من الورق ويغطي به صفحة من السيناريو. يسحبه لأسفل، مقدمًا الجُمَل الحوارية للشخصية التي يمثل أمامها في صمت، لأن تلك الجُمَل الحوارية تُكَوِّنُ إشارات لجُمَلِه، وتنعكس المشاعر بها بشكل أو آخر عبر شخصيته. يُبْقي جملته الحوارية مغطاة ويحاول التفوه بها جهرًا من الذاكرة. يراجع مدى دقته. لو أخطأ في الجملة الحوارية، فهو يغطيها ويتلوها ثانيةً. وحالما يكون قد تلاها بشكل صحيح، يكشفُ عن الفقرة التالية ويواصلُ.

«نصف معرفة دورك ليس في مجرد ماذا تقول، وإنما في معرفة متى تقوله. ليس لديَّ دماغ استثنائي للاستظهار، ولكن أحد المفاتيح التي اكتشفتها هو أني بحاجة إلى أن أحاول بأقصى ما في وسعي لقول الجملة الحوارية من دون النظر إليها، أحتاجُ إلى أن تكون لديَّ هذه المجاهدة كيما أحث نفسي على تذكرها. سأعمل كالمجنون. وحينما أصلُ إلى حيث تبدو كأنها إنتاجية متناقصة، سأكف. ثم أعود مجددًا في اليوم التالي ولا أتذكرها. ذلك حيث ينتاب الكثير من أصدقائي الهلع. الآن فقط لديَّ الثقة بأنها ستتحقق هناك، ستعودُ من جديد على نحو أفضل قليلًا في المرة التالية. ثم أعمل على جزء جديد، حتى أصل إلى ختام المسرحية».

بينما يتقدمُ خلال السيناريو، فهو ينتقل باستمرار من صفحات ومَشاهد مألوفة إلى مادة أحدث، تتشكلُ المسرحية مثلما تُضافُ الخيوط إلى نسيج متنامٍ، يُسْبَغُ المعنى على كل مشهد من خلال تلك السابقة له وتمتد القصة بدورها. حينما يبلغُ النهاية، يتمرن بترتيب معكوس، منتقلًا من المشهد الأخير الأقل اعتيادًا إلى التمرن على ذلك الأكثر ألفة الذي يسبقه ثم يستمر إلى المشهد الأخير من جديد.

ثم يتقدم إلى الجزء السابق لكلا المشهدين ويتمرن إلى النهاية. يتواصل تمرنه بالرجوع إلى الوراء بهذه الطريقة إلى أن يصل إلى بداية المسرحية. يساعده هذا المران إلى الخلف وإلى الأمام في ربط المادة الأقل اعتيادًا مع تلك الأكثر ألفة، بما يعمق إجادته للدور ككل.

حِفْظُ الجمل الحوارية أمر بصري (كما هي مُرَتَّبَة في السيناريو) ولكنه كما يقول: «إنه فعل للجسد، فعل للعضلات، لذلك أحاول تلاوة الجمل الحوارية بالتشخيص، والوصول إلى كيفية شعورها».

يتمعنُ فولر في لغة السيناريو، وتركيب الكلمات، والتشبيهات للكيفية التي يبينون بها المعنى. يعملُ لاكتشاف الطريقة التي تتصرف بها الشخصية، والطريقة التي تتحرك بها على خشبة المسرح، وملامح وجهها، وكل الجوانب التي تكشف عن المشاعر الكامنة التي تدفع كل مشهد. تساعده أشكال التفصيل هذه على تنمية مقاربة عاطفية مع الدور واتصال أعمق مع الشخصية.

وهو يرتقي بمزاولة الاسترجاع أيضًا. فبدلًا من السيناريو المكتوب، يتلو الآن كل جملة حوارية للممثلين الآخرين بالمسرحية إلى جهاز

تسجيل رقمي بحجم راحة اليد، منطوقةً بالتشخيص على أفضل نحو يمكنه تمييزه. يَدُسُّ جهاز التسجيل في يده. يعرف إبهامه أين يجد أزرار التحكم. يضغط إصبع الإبهام على «تشغيل»، ويسمعُ فولر الجمل الحوارية للشخصيات، ثم إشارته، ليضربُ الإبهام على «إيقاف»، ويتلو الجملة الحوارية من الذاكرة. لو انتابه الارتياب حول دقته، فهو يراجع السيناريو، ويعيدُ المقطع لو اقتضت الضرورة، ويتلو جمله الحوارية، ثم يواصلُ بقية المشهد.

حينما يتمرن على دور بديل، وقبل أن يكون المخرج وطاقم التمثيل قد خططوا رسم المَشاهِد (كيفية حركة الممثلين بالنسبة إلى بعضهم وإلى المنظر)، يتمرنُ فولر في البيت، متخيلًا غرفة معيشته كخشبة مسرح والطريقة التي قد يُنَظَّمُ بها رسم المَشاهِد. وبينما يتمعن في المَشاهِد مع جهاز تسجيله سامعًا الجمل الحوارية للآخرين وناطقًا بجمله، ينتقل هناك عبر المشهد المُتَخَيَّل، مسبغًا طبيعة مادية على الدور، متفاعلًا مع معدات المشهد المتنقلة المُتَخَيَّلَة. في أثناء بروفة الممثل الذي يتدربُ هو على دوره البديل، يراقب فولر من وراء مقاعد المسرح في آخر القاعة، سائرًا بنفسه عبر رسم المَشاهِد بينما يتدربُ الممثلون على خشبة المسرح.

يواصلُ التدريب في البيت بعد ذلك، مُكَيِّفًا من خشبة المسرح المُتَخَيَّلَة داخل حجرة معيشته مع رسم المَشاهِد القائم حاليًّا.

إن عملية فولر للحفظ هي مزيج متجانس من الصعوبات المرغوبة: مزاولة الاسترجاع، التباعد، التداخل، التوليد (لروح الشخصية،

وضعيتها البدنية، دوافعها، وخصوصياتها الفردية)، التفصيل. فعبر هذه التقنيات يحفظ دوره والمستويات الكثيرة للمعنى التي تفعم الأداء بالحياة بالنسبة إليه وإلى جمهوره.

التوليد

في العام ٢٠١٣ نشرَ چون ماكفي[٢٦٢] مقالًا في النيويوركر[٢٦٣] عن قفلة الكاتب. كان ماكفي في سن الثانية والثمانين وقتها، قَدَّمَ ماكفي ملاحظاته من مكانة رفيعة، في قمة مسيرته الجليلة التي جلبت له العديد من الجوائز والاعتراف بريادته في حرفة الإبداع غير الروائي.

قفلة الكاتب هي الحاجز غير المُذَلَّل ظاهريًا والذي لا بد على الكاتب من ارتقائه لو كان لديه الأمل في توظيف موضوعه. فالكتابة مثل أي قالب فني هي عملية تكرارية للإبداع والاكتشاف.

الكثير من الكُتَّاب الطامحين يخفقون في التعبير عن أنفسهم بسبب حقيقة بسيطة في أنه لا يمكنهم حمل أنفسهم على التحمس إلى أن يكونوا واضحين حول ما يريدون قوله.

ما هو حل ماكفي لهذه المشكلة؟ يكتبُ خطابًا لأمه. يخبرها عن شعوره بالتعاسة، وأيما آمال كانت له حول الموضوع الذي يرغب في الكتابة عنه (دُب)، بيد أنه ليست لديه فكرة البتة عن كيفية الشروع فيه،

---

(٢٦٢) (١٩٣١ ـ) كاتب أمريكي ذائع الصيت في الكتابة الإبداعية غير الروائية.

(٢٦٣) مجلة أمريكية أسبوعية تأسست في العام ١٩٢٥ يتركز اهتمامها حول الحياة الثقافية في نيويورك، وهي من أهم المجلات المقروءة في الولايات المتحدة وحول العالم.

ويبدو حقًّا أنه ليس مهيأ ليكون كاتبًا على أي حال. يودُّ توصيل الحجم الهائل للدُّب، وكم هو كسول تمامًا، مفضلًا النوم لخمس عشرة ساعة في اليوم، وهلم جرًّا.

«ثم تعودُ إلى الخلف وتحذفُ «أمي الحبيبة» وكل النشيج والتشكي، وتُبْقي الدُّب فحسب».

المسودة الأولى لماكفي هذر فظيع.

«ثم تُنحي هذا الشيء جانبًا. تركبُ السيارة وتقودُ إلى البيت. ولا يزال ذهنك في الطريق يصوغ الكلمات. تفكرُ في طريقة أفضل لقول شيء ما، جملة مناسبة لتصحيح إشكالية معينة. فمن دون نسخة المسودة الأولية -لو لم تكن موجودة- فإنك لن تفكر على نحو واضح في طرق لتحسينها. باختصار، إنك ربما تكتبُ فعليًّا فقط لمدة ساعة أو ساعتين في اليوم، ولكن ذهنك بشكل أو بآخر يعمل عليها لمدة أربع وعشرين ساعة في اليوم -أجل، وبينما أنت نائم- فقط لو كان هناك نوع ما لمسودة أو لنسخة مبكرة موجودًا. وإلى أن توجد فالكتابة لم تبدأ بعد»[١٣١].

هذا هو جوهر الأمر: يعمل التعلم بنفس طريقة هذر ماكفي الفظيع. كثيرًا ما يبدأ إلمامك بمادة غير مألوفة بالشعور بالتثاقل والدنو. ولكن بمجرد توظيفك للذهن في محاولة جعل شيء جديد منطقيًّا، يبدأ الذهن في التعامل مع الإشكالية بنفسه. إنك لا توظف الذهن بإعادة قراءة نص مرارًا وتكرارًا عبر مشاهدة شرائح الپاور پوينت على نحو سلبي. بل توظفه ببذل المجهود لشرح المادة بنفسك، بكلماتك الخاصة، رابطًا

بين الحقائق، وجاعلًا إياها ساطعة، وعاقدًا صلة لها بما تعرفه بالفعل. إن التعلم مثل الكتابة، هو فعل للتوظيف.

تثير المجاهدة مع لغز قدراتك الإبداعية، وتوجه الذهن للبحث عن مشابهات ومجازات في أي مكان آخر في خبرتك ومعرفتك والتي يمكن نقلها وتطبيقها هنا. فهي تثير شهيتك للحل. وحينما تتوصل إليه، يصبح الحل مُثبّتًا بعمق أكبر مع معرفتك وقدراتك السابقة أكثر من أي شيء لُصِقَ على سطح دماغك من شرائح الپاور پوينت. ولذلك فلتحتذِ بماكفي: عندما ترغب في إتقان شيء جديد، احذف النشيج وامضِ للاشتباك مع الدُّب.

التفكر

نروي في الباب الثاني عن كيفية استخدام طبيب جراحة الأعصاب مايك إبرسولد في ميو كلينك لعادة التفكر في تحسين مهاراته بغرفة العمليات. يتضمن التفكر على الاسترجاع (ماذا فعلْتُ؟ كيف عملَتْ؟)، والتوليد (كيف يمكنني أداؤها على نحو أفضل في المرة التالية؟)، واستحضار المجاز والتدريب الذهني أيضًا (ماذا لو أخذت رقعةً أصغر بالإبرة؟).

كانت عادة التفكر هي التي حملته على ابتكار حل جراحي لترميم بنية جيب وريدي دقيق في مؤخرة الدماغ، والذي لا يمكن خياطته لأن البنية مسطحة نوعًا وتتمزق حينما تحكمُ الخياطة.

ساعدَ ڤينس دولي، مدرب فريق بولدوجز لكرة القدم بولاية

چورچيا (الباب الثالث)، لاعبيه على استعمال التفكر والتدريب الذهني في تعلم كتاب قواعد اللعبة وتعديلاتهم لمباراة السبت القادم.

يستخدم الشرطي داڤيد جارمَن (الباب الخامس) التفكر لتحسين استراتيچياته للتخفي.

تتجلى قوة التفكر كتقنيةٍ تعلمٍ عبر كتاب المذكرات الشخصية «الواجب الأسمى»، للكاپتن تشسلي سولنبرجر. «سولي» هو الطيار الذي هبطَ اضطراريًّا على نحو ناجح ومعجزي بطائرة الخطوط الجوية الأمريكية ١٥٤٩ في نهر هدسون[٢٦٤] في العام ٢٠٠٩. نعاين من قراءة مذكراته مرارًا وتكرارًا كيف صقل فهمه للطيران والتحكم في الطائرة عبر التدريب، والخبرة الشخصية، ومراقبة الآخرين عن كثب. بدأت العملية منذ أيامه المبكرة أمام عصا التحكم المركزية لطائرة رش المحاصيل ذات المحرك الواحد، واستمرت في خدمته على الطائرات المقاتلة، ومن وقته في تقصي كوارث خطوط الطيران التجاري، ومن تحليله التفصيلي للأمثلة القليلة المتاحة عن الهبوط الاضطراري للطائرات التجارية، حيث أولى اهتمامًا خاصًّا لدروس الدوران حول المحور، والسرعة، واستواء وضع الأجنحة.

يُظْهِرُ لنا ترقي الكاپتن سولنبرجر أن عادة التفكر هي ببساطة أكثر من مجرد التفكير في الخبرة الشخصية أو الخبرات المرصودة عن الآخرين. تتضمن هذه العادة في أقصى قوتها توظيف الذهن عبر التوليد والتخيل والتدريب الذهني.

---

(٢٦٤) ينبع من بحيرة هندرسن ويبلغ طوله ٣١٥ ميلًا - ٥٠٧ كم ويمر في شرق ولاية نيويورك.

التفصيل

حينما التقينا بعازفة البيانو ثِلما هَنتر، كانت تتعلم أربعة أعمال جديدة لعرض حفل موسيقي قادم: مقطوعات لموتسارت، فُوريه[٢٦٥]، رخمانيوف[٢٦٦]، وليم بولكُم[٢٦٧]. فازت هَنتر البالغة من العمر الثامنة والثمانين بجائزتها الأولى في عمر الخامسة في نيويورك وهي تعزف منذ ذلك الوقت. تُصر على أنها ليست الطفلة المعجزة ولا حتى ذائعة الصيت على وجه الخصوص، ولكنها بارعة. بالإضافة إلى حياة مزدحمة بتربية ستة أطفال مع زوجها سام طبيب جراحة القلب، فقد تمتعت هَنتر بحياة طويلة من التعلم والتدريس وعزف البيانو ونشدت وانكبت على متعة حياتها في لوحة مفاتيح البيانو، وهي لا تزال المضمار.

كان إسباغ طبقات متعددة من المعنى على التعلم أمرًا محوريًّا في وسائل هَنتر ويوضح الطريقة التي يعزز بها التفصيل من التعلم والذاكرة. حينما تدرسُ مقطوعة جديدة فهي تتعلمها بدنيًّا بالعزف بالأصابع، وسماعيًّا من الصوت، وبصريًّا من علامات النوتة للمقطوعة، وذهنيًّا بالطريقة التي تُدرب بها نفسها عبر الانتقالات.

قدمتْ هَنتر بعض التنازلات بسبب السن. لم تكن معتادة البتة على التسخين قبل العزف، بيد أنها الآن تفعل ذلك.

---

(٢٦٥) جابرييل فوريه (١٨٤٥ - ١٩٢٤) موسيقي فرنسي وعازف بيانو وأرغن.

(٢٦٦) سيرجي رخمانيوف (١٨٧٣ - ١٩٤٣) موسيقي روسي وعازف بيانو وقائد أوركسترا.

(٢٦٧) (١٩٣٨ ـ) موسيقي أمريكي وعازف بيانو.

«لم يعد احتمالي بنفس القوة مثلما كان عليه. ومداي ليس كبيرًا أيضًا. لو أني أحفظُ شيئًا الآن، فعليَّ التفكير فيه. لم أعتَد قَط على الاضطرار لفعل ذلك، كنت أتمعن في كل جوانبه فحسب ثم يأتي الاستظهار»[١٣٢].

إنها تتصور المقطوعة وتُكَوِّنُ حواشي ذهنية.

«أحيانًا أدندنها جهرًا حينما أتدرب، «لأعلى بأوكتاف[(٢٦٨)] واحد عند هذه النقطة»، ولكن بعين ذهني أتصور المكان على النوتة الموسيقية أيضًا».

تقول هَنتر في تعليقات ذات أصداء مع ملاحظات چون ماكفي حول الكتابة إنه عند النقطة التي تكون فيها المقطوعة قد حُفِظَتْ تقريبًا: «سأقودُ (السيارة) ويمكنني التفكير في المقطوعة بأكملها وهو ما أفعله. أفكرُ في قالبها كما لو كنتُ مايسترو: «أوه، إن هذا المقطع سيكون أكثر منطقية لو أسرعت فيه. عليَّ التمرين على ذلك لعزفه على نحو أسرع». تلك هي الأمور المهمة التي يمكنني التفكير فيها بعيدًا عن البيانو».

نظام تمرين هَنتر يومي، تتمعنُ في مقطوعات جديدة، تبطئ لتحليل المقاطع العسيرة، ولأنها الآن تعزف كثيرًا مع عازفي تشيللو وڤيولين، فحينها تتمعن كل الفرقة معًا في المقطوعات ليزامنوا تأويلاتهم الشخصية.

نوضحُ في الباب السابع أبحاث إندرز إريكسُن حول كيفية بناء

---

(٢٦٨) أو كما يُعْرَفُ بالجواب وهو نغمة موسيقية أعلى أو أدنى من أخرى بستة أبعاد طنينية.

الخبراء خلال آلاف الساعات من المزاولة الانفرادية المُتَعَمَّدَة لمكتبات من النماذج الذهنية التي يمكنهم توظيفها لمعالجة عالم واسع من المواقف التي يصادفونها في مجال خبرتهم. توضحُ هَنتر خبرات قد يبدو أنها توضح نظرية إريكسُن.

في بعض الأحيان يلزم عليها الجلوس إلى لوحة مفاتيح البيانو وابتكار خطة للعزف بالأصابع لأداء مقطع صعب. والغريب كما تقول أنه بعد ابتعادها عن المقطوعة لمدة أسبوع، فهي تجلس وتعزفها باستخدام نمط للعزف بالأصابع لم تخططه ولكنه يبدو طبيعيًّا ومألوفًا بالتمام بالنسبة إليها. إنه تناقض ظاهري، رغم أنه ليس بالمدهش كُليًّا.

تُقر بفضل لا وعيها، بالاستمداد من سنوات طويلة في العزف، لإيجاد حل أكثر سلاسة عن الذي صممته بمحاولة الحل على لوحة المفاتيح. ولكن ربما كان المجهود على المفاتيح، مثل اشتباك ماكفي مع دُبِّه، هو الذي وَجَّهَ ذهنها إلى ترتيب مستودعات ذاكرتها لأجل شيء أكثر أناقة وطبيعية ليتوافق مع المناسبة.

نصائح للمُعَلِّمين

ها هنا مجددًا نَحْذَرُ من أن نكون جد موجهين للإرشادات. فلا بد على كل مُعَلِّم أو مُعَلِّمَة العثور على ما يناسب فصله أو فصلها. إلا أن الأمور المُحَدَّدَة يمكن أن تكون ذات نفع. لذا ها هي بعض الاستراتيجيات الأساسية والتي في تقديرنا ستكون عاملًا مهمًّا في أن يصبح الطلاب متعلمين أقوياء في قاعة الدرس. تتبعُ التوصيفات

الوجيزة ما يؤديه بعض المُعَلِّمين بالفعل عبر هذه السطور. وما بين التوصيات والأمثلة نأملُ أنكم تجدون أفكارًا عمليةً يمكنكم تكييفها وتوظيفها في العمل.

اشرحْ للطلاب كيف يعملُ التعلم

يَكِدُّ الطلاب تحت العديد من الأساطير والتوهمات عن أن التعلم يتسبب في اتخاذهم لاختيارات مؤسفة حول أخذ المخاطرة الذهنية وحول توقيت وكيفية الدراسة. إنه الدور اللائق للمُعَلِّم أن يشرح ما اكتشفته الأبحاث التجريبية حول كيفية تعلم الناس، بحيث يمكن للطالب توظيف تعليمه على النحو الأفضل.

وعلى وجه خاص لا بد من مساعدة الطلاب على فهم أفكار جوهرية كتلك:

- تساعد بعض أنواع الصعوبات في أثناء التعلم على جعل التعلم أقوى وأفضل في التذكر.

- حينما يكون التعلم سهلًا، فهو كثيرًا ما يكون سطحيًّا وسرعان ما يُنْسَى.

- ليست كل قدراتنا العقلية ثابتة. في واقع الأمر حينما يكون التعلم متطلبًا للمجهود، فهو يُغَيِّرُ من الدماغ، مُكَوِّنًا وصلات جديدة ورافعًا من القدرة العقلية.

- إنك تتعلم على نحو أفضل حينما تشتبك مع إشكاليات جديدة قبل عرض إجاباتها عليك، بدلًا من أداء العكس.

- لإحراز الامتياز في أي مجال، لا بد عليك من الاجتهاد في أن تفوق مستوى قدرتك الحالي.

- إن المجاهدة بطبيعتها كثيرًا ما تسفر عن عقبات، والعقبات هي التي كثيرًا ما توفر المعلومات الضرورية المطلوبة لتعديل الاستراتيچيات لإحراز الإجادة.

نوقشت هذه الموضوعات المنسوجة عبر الكتاب تفصيليًّا في البابين الرابع والسابع.

لَقِّن الطلاب كيف يدرسون

بصفة عامة لا يُلَقَّنُ الطلاب كيف يدرسون، وحينما يتلقنون فإنهم في الغالب ما يحصلون على النصيحة الخطأ. ونتيجة لذلك فهم يميلون إلى أنشطة أبعد ما تكون عن الأمثل، مثل إعادة القراءة، والمزاولة المتكتلة، والتكديس.

نقدم في بداية هذا الباب استراتيچيات دراسية فعالة. سيستفيد الطلاب من المُعَلِّمين الذين يساعدونهم في استيعاب هذه الاستراتيچيات وفي تثبيتها لديهم طويلًا بالكفاية لاختبار منافعها، والتي ربما تبدو مشكوكًا فيها مبدئيًّا.

ابتكرْ صعوبات مرغوبة في قاعة الدرس

استخدم الاختبارات القصيرة المتكررة حيثما تكون عملية لمساعدة الطلاب على تعزيز التعلم ووقف عملية النسيان. اجعل القواعد الأساسية مقبولة بالنسبة إلى طلابك وإليك.

يجد الطلاب الاختبارات القصيرة مقبولة حينما تكون متوقعة والمخاطرة لأي اختبار فردي منخفضة. يجد المُعَلِّمون الاختبارات القصيرة مقبولة حينما تكون بسيطة وسريعة، ولا تُفْضي إلى اختبارات تعويضية باعثة على المباحثة.

(لمثال واحد، ضعْ في اعتبارك الطريقة التي تستخدم بها كاثلين ماك درموت، والتي نوضح عملها أدناه، الاختبارات القصيرة اليومية في فصلها الجامعي عن التعلم والتذكر البشريين).

ابتكرْ وسائل دراسية تُدْرِجُ مزاولة الاسترجاع، والتوليد، والتفصيل. وهذه ربما تكون: تمارين تستدعي من الطلاب الاشتباك في محاولة حل نوع جديد لمسألة قبل القدوم إلى الفصل حيث يُلَقَّنُ الحل؛ اختبارات تمرين يمكن للطلاب تحميلها واستخدامها لمراجعة المادة وقياس تقديرهم عما يعرفون وعما لا يعرفون؛ تمارين كتابية تقتضي من الطلاب التفكر في مادة درس سابق وعقد صلة لها مع بقية المعارف أو الجوانب الأخرى لحياتهم؛ تمارين تتطلب من الطلاب توليد جُمَل قصيرة تلخص الأفكار المفتاحية لمادة حديثة مغطاة في نص أو محاضرة.

اجعل الاختبارات القصيرة وتمارين التدريب ذات قيمة في درجات الدورة الدراسية، حتى لو كانت جد قليلة المخاطرة. يتعلم الطلاب في الفصول حينما تكون هناك تبعات لتمارين التدريب على درجات الدورة الدراسية على نحو أفضل من أولئك في الفصول التي تكون فيها الاختبارات هي ذاتها ولكنها ليست ذات تبعات.

صَمِّم اختبارات قصيرة وتمارين للعودة إلى الوراء إلى المفاهيم

والتعلم المغطيين سابقًا في الفصل الدراسي، بحيث تتواصل مزاولة الاسترجاع ويكون التعلم تراكميًّا، بما يساعد الطلاب على إنشاء نماذج ذهنية أكثر تعقيدًا، وتعزيز التعلم المفاهيمي، وتنمية فهم أعمق للعلاقات ما بين الأفكار والمنظومات.

(لمثال؛ اقرأ في الباب الثاني كيف يستخدم أندي سوبل اختبارات قصيرة تراكمية منخفضة المخاطرة في دورته الدراسية ذات المستوى الجامعي في الاقتصاد السياسي).

باعِدْ وداخِلْ ونَوِّع الموضوعات والإشكاليات المغطاة في الفصل بحيث يُحَوِّلُ الطلاب مسارهم على نحو متكرر، إذ عليهم إعادة تحميل ما يعرفونه بالفعل عن كل موضوع لكي يفهموا كيف تكون المادة الجديدة ذات صلة أو على اختلاف.

اتسمْ بالشفافية

ساعدْ طلابك على فهم الطرق التي أدْرَجْتَ بها صعوبات مرغوبة في دروسك وسبب ذلك. كُنْ صريحًا حول بعض الإحباطات والصعوبات التي يقتضيها نوع التعلم هذا واشرح السبب في جدارته بالمثابرة عليه. ضَعْ في اعتبارك جعلهم يقرأون النبذة السابقة في هذا الباب عن طالب الطب مايكل يونج، والذي يصفُ بوضوح الصعوبات والفوائد النهائية لاستخدام هذه الاستراتيجيات.

ماري پات وِندروث،
أستاذة علم الأحياء بجامعة واشنطن

تقدمُ ماري پات وِندروث صعوبات مرغوبة في فصولها لمساعدة الطلاب على إتقان واجبات الدورة الدراسية. وتعملُ أيضًا على مساعدة الطلاب في تعلم كيف يكونون فعالين في توظيف تعلمهم، ليكونوا الطلاب القادرين داخل الاحتراف الذي يطمحونه. وعبر الطريق تعالجُ تحديًا آخر أيضًا، بمساعدة الطلاب على تعلم تقدير ما إذا كان إلمامهم بمادة الدورة الدراسية يقف على تصنيف بلوم لأهداف التعلم(٢٦٩)، وكيفية الارتقاء إلى مستويات التخليق والتقييم.

يُبوِّبُ تصنيف بلوم التعلم الإدراكي في ستة مستويات. طُوِّرَ في العام ١٩٥٦ من قبل لجنة من المُعَلِّمين يترأسها عالم النفس بنچامين بلوم. تتراوحُ المستويات الستة من اكتساب المعرفة (المستوى أكثر جوهرية) إلى تنمية الاستيعاب للحقائق والأفكار الأساسية، والقدرة على تطبيق التعلم لحل الإشكاليات، والقدرة على تحليل الأفكار والعلاقات لتكوين الاستدلالات، والقدرة على تخليق المعرفة والأفكار بطرق جديدة، وعلى المستوى الأكثر تطورًا القدرة على تقييم الآراء والأفكار وإصدار الأحكام المبنية على البراهين والمعايير الموضوعية.

---

(٢٦٩) تصنيف لمستويات الأهداف الدراسية التي يضعها المعلمون لطلابهم، وأول من صنفها هو العالم بنچامين بلوم، أستاذ علم النفس التربوي بجامعة شيكاجو في العام ١٩٥٦، وقَسَّمَ الأهداف إلى: إدراكية، سلوكية، حركية - نفسية.

ها هنا بعض من التقنيات الأساسية التي تستخدمها وِندروث.

الشفافية: في البداية تُدَرِّسُ وِندروث لطلابها عن تأثير الاختبارات، ومبدأ الصعوبات المرغوبة، ومخاطر «توهمات المعرفة». تقدم الوعد باتسام فلسفتها التعليمية بالشفافية وقولبة هذه المبادئ في الفصل.

كما شرحتْ لنا مؤخرًا: «الفكرة بالكامل في تأثير الاختبارات هي أنك تتعلم أكثر عبر اختبار نفسك بدلًا من إعادة القراءة. حسنًا، من الصعب للغاية حمل الطلاب على فعل ذلك لأنهم قد تمرنوا طويلًا على مواصلة قراءة الكتاب مرارًا وتكرارًا»[١٣٣].

«ليس بإمكاني أن أخبركم عن المرات العديدة التي أتى فيها الطلاب إليَّ ليُروني كتابهم المدرسي وهو مبرز بأربعة ألوان. أقول لهم: «يمكنني تخمين أنكم أديتم الكثير من العمل وأنكم حقًّا ترغبون في النجاح في هذا الفصل لأن لديكم إبرازًا بالألوان الزرقاء والصفراء والبرتقالية والخضراء في كتابكم». ثم يلزم عليَّ محاولة إخبارهم أن صرف المزيد من الوقت في هذا بعد المرة الأولى كان إهدارًا. إن حالتهم تشبه: «كيف لهذا أن يكون ممكنًا؟»، وأقولُ: «ما عليكم فعله هو أن تقرأوا قليلًا ثم عليكم باختبار أنفسكم»، ولكنهم لا يعرفون تمامًا كيفية فعل ذلك. لذلك أقولبها في الفصل لأجلهم. كل خمس دقائق تقريبًا أطرحُ سؤالًا عن المادة التي تحدثنا عنها توًّا ويمكنني رؤية أنهم يشرعون في البحث في ملاحظاتهم. أقول: «توقفوا. لا تنظروا في ملاحظاتكم. فلتأخذوا دقيقةً للتفكير فيه بأنفسكم». أخبرهم أن أدمغتنا تشبه غابةً، وأن ذاكرتهم في مكان ما بها. إنكم هنا، والذاكرة هناك. كلما

زادت مرات شقكم للطريق نحو الذاكرة، كان الطريق أفضل، بحيث إنه في المرة التالية التي تحتاجون فيها إلى الذاكرة، سيكون العثور عليها أسهل. ولكن بمجرد أن تُخْرِجوا ملاحظاتكم، فقد اختصرتم الطريق. إنكم لا تستطلعون الطريق بعد، لقد أخبركم أحدهم عن الطريق».

تُوَجِّهُ وِندروث في أوقات أخرى سؤالًا إلى الفصل وتطلبُ منهم التفكير فيه. لديها طلاب يكتبون ثلاث إجابات محتملة على السبورة البيضاء في المقدمة، ثم يصوتون على أي إجابة يعتقدون أنها صحيحة برفع عدد من الأصابع يتوافق مع الإجابة على السبورة. ستُعَلِّمُ طلابها: «اعثروا على أحد ذي أصابع مختلفة عن أصابعكم وتحدثوا معه وافهموا من الذي لديه الإجابة الصحيحة».

تُقدم وِندروث لطلابها طريقةً جديدةً في التفكير حول التعلم، وتمنحهم مفردات جديدة لوصف العقبات. حينما يتعثر الطلاب في سؤال بالامتحان، فمن الشائع أنهم يتهمون الاختبار باحتوائه على أسئلة مخادعة. وحينما يلومُ طالبٌ الاختبارَ فهي تقول إنها ليست أرضية لقاء مناسبة لحل الإشكالية. بيد أن الطلاب الآن يأتون لرؤيتها بعد امتحان مخيب للآمال ويقولون: «لديَّ توهم المعرفة. كيف لي أن أتحسن؟». تلك هي الإشكالية التي يمكن لوِندروث تقديم المساعدة فيها.

مجموعات الاختبارات: غَيَّرَتْ وِندروث «مجموعات الدراسة» بفصلها إلى «مجموعات الاختبارات». ففي مجموعة الدراسة، الشخص الذي يعرف أكثر هو الذي يتحدث بينما يستمع الآخرون. التشديد على تذكر الأمور.

ولكن في مجموعات الاختبارات فكلهم يشتبكون معًا مع السؤال من دون فتح الكتاب الدراسي.

«لدى كل واحد القليل من المعلومات، وإنك تتحدث مع زملائك لفهمها».

التشديد على الاستطلاع والاستيعاب.

ستسألُ وِندروث الطلاب في مجموعات الاختبارات عن الأفكار التي يشعرون حقًّا بوضوحها. ثم ستُرْسِلُ إحدى الطالبات إلى السبورة لمحاولة شرح المفهوم. وبينما تناضل الطالبة، ربما من خلال تجميع أجزاء الإجابة التي تعرفها، ستُلَقِّنُ بقية المجموعة أن يختبروها بتوجيه الأسئلة والتي ستقودها إجاباتها إلى المفهوم الأكبر. وطوال ذلك تَبْقى الكتب الدراسية مغلقة.

التذكر الحر: تُخَصِّصُ وِندروث لطلابها قضاء عشر دقائق في نهاية كل يوم بالجلوس إلى ورقة فارغة يكتبون عليها كل ما بإمكانهم تذكره من الحصة. لا بد عليهم من الجلوس لعشر دقائق. تُحَذِّرُهم من أن الأمر سيكون مزعجًا، وأن أفكارهم ستنفدُ خلال دقيقتين، ولكن لا بد عليهم من المثابرة للنهاية. وفي نهاية الدقائق العشر يجب عليهم الرجوع إلى ملاحظات درسهم واكتشاف ما الذي تذكروه وما الذي نسوه، والتركيز على المادة التي نسوها. وما يُجَمِّعُونه من أدلة التمارين هذه هو ملاحظاتهم وأسئلتهم للدرس التالي. تجدُ وِندروث أن تمارين التذكر الحر تساعد الطلاب على مسارعة التعلم وتنمية فهم معقد لكيفية ترابط المادة.

أوراق التلخيص: مطلوب من طلاب وِندروث كل يوم اثنين تسليم

صفحة ذات أبعاد محددة قد أوضحوا فيها مادة الأسبوع الماضي في رسومات مُذَيَّلَة بالأفكار المفتاحية، والأسهم، والرسوم البيانية. إنها تُدَرِّسُ الفيسيولوچيا، وهي تدور حول كيف تعمل الأمور، لذلك تتخذُ التلخيصات شكل رسوم كارتونية كبيرة عامرة بالجُمَل المؤطرة والجُمَل المنبثقة من إطارات والأسهم التوجيهية وشبيهاتها.

تساعد الأوراق الطلاب في تخليق مادة الأسبوع، بالتفكير في كيفية اتصال الأجهزة: «إن هذا يسبب ذاك، والذي يتسبب في ذلك، والذي يتغذى ارتجاعيًّا على هذه. نستخدمُ الكثير من الأسهم في الفيسيولوچيا. يمكن للطلاب أن يعملوا معًا. أنا لا أبالي. يجب أن تكون الورقة التي يقدمونها تخصهم فحسب».

مقاطع التعلم: في يوم الجمعة من حين لآخر، لو لم تشعر بأنها تُحَمِّلُهم فوق الطاقة، تُخَصِّصُ وِندروث لطلابها كتابة «مقاطع تعلم» منخفضة المخاطرة والتي تطرحُ عليها سؤالًا وتطلبُ من الطلاب إعداد إجابة في خمس أو ست جُمَل.

ربما يكون السؤال: «فيمَ تشابه قناة الجهاز الهضمي الجهاز التنفسي؟»، أو «لقد تلقيتم اختباراتكم ثانيةً للتو، ماذا الذي تودون أداءه بشكل مختلف في المرة التالية؟». إن الفكرة هي تحفيز الاسترجاع والتفكر والإمساك بتعلم الأسبوع الماضي قبل ضياعه أمام اهتمامات وتسالي بلا عدد في الحياة الجامعية.

«ما اكتشفته عبر السنوات هو أنه ما لم أفعل شيئًا قبل الاختبار، فإنهم لن يفعلوا شيئًا حتى اليوم السابق للاختبار».

تمنح «مقاطع التعلم» أيضًا التمرن لتخصصاتها العلمية على كتابة فقرة من النثر الواضح. إنها تقرأ الإجابات بالكامل وتهتم بالتعليق عليها بحيث يعرف الطلاب أنها تُقْرَأُ.

تصنيف بلوم لأهداف التعلم: لإزالة بعض التجريد من تصنيف بلوم، ترجمتْ وِندروث مادة فصلها إلى المستويات المختلفة من التصنيف على الإجابة النموذجية لاختباراتها. وذلك بالنسبة إلى أي سؤال محدد هو أنها توفر إجابةً مختلفةً لكل مستوى من التصنيف: إجابة تعكس التعلم على مستوى المعرفة، إجابة أكثر شمولًا تعكس الاستيعاب، إجابة أكثر تعقيدًا ولكنها تعكس التحليل، وهلم جرًّا. حينما يحصل الطلاب على اختباراتهم مجددًا، فإنهم يتلقون الإجابة النموذجية أيضًا ويُطْلَبُ منهم تحديد أين تعثرتْ إجاباتهم في التصنيف والتفكير فيما يحتاجون إلى معرفته لكي يتجاوبوا مع مستوى أعلى من التعلم.

سد فجوة التحصيل في العلوم: جَرَّبَتْ وِندروث وزملاؤها هيكلة الفصل ومبادئ التعلم الفعال للمساعدة في سد فجوة التحصيل في العلوم. نادرًا ما يُعَمِّرُ الطلاب الأقل تأهيلًا في مستوى الدورات الدراسية الأدنى للعلوم. ونتيجةً لذلك فحتى الطلاب الذين قد تقودهم اهتماماتهم وقدراتهم إلى مسيرات وظيفية علمية ناجحة لا يجتازون البتة. أيًّا كان السبب، فليس لهؤلاء الطلاب تاريخ من المدرسة الثانوية أو الحياة العائلية لتعلم كيفية النجاح في هذه الأطر الأكاديمية عالية التحدي.

تقول وِندروث: «بالنسبة إلى معظمنا مَنْ قد عثروا على ضالتهم

في العلوم، فمتى تعثرنا، كان هناك أحدهم إلى جوارنا ليساعدنا في النهوض: «هذه هي كيفية النهوض»، إنك تُلَقَّنُ أنه حينما لا تسير الأمور على ما يرام، فعليك بمواصلة العمل على أي حال. إنك تثابر».

وفي تجاربهم، قارنتْ وِندروث وزملاؤها نتائج الفصول ذات البنية المتدنية (الإلقاء التقليدي للمحاضرات وامتحانات منتصف الفصل الدراسي والنهائية ذات المخاطرة العالية) مع الفصول ذات البنية العالية (تمارين يومية وأسبوعية منخفضة المخاطرة لتوفير تدريب مستمر في المهارات التحليلية للأداء على نحو أفضل في الامتحانات). كما يُدَرِّسون الطلاب أيضًا أهمية حيازة «ذهنية النمو» (انظرْ عمل كارول دويك الذي نوقش في الباب السابع)، وهي أن التعلم هو عمل شاق وأن المجاهدة تزيد من القدرات العقلية.

ما هي النتائج؟ قللت الفصول عالية البنية في الدورة الدراسية الأساسية لعلم الأحياء بشكل ملحوظ من معدلات إخفاق الطالب بالمقارنة مع الفصول متدنية البنية، مُضَيِّقَةً الفجوة بين الطلاب الأقل تأهيلًا وأقرانهم الأفضل تأهيلًا ومُظْهِرَةً نتائج امتحانات في مستويات عليا على تصنيف بلوم في الوقت ذاته. وعلاوة على ذلك، فالأمر ليس مجرد ما إذا كان إكمال الطالب لتمارين التدريب هو الذي يُشَكِّلُ فرقًا. ففي الفصول التي تكون فيها التمارين ذات قيمة في درجات الدورة الدراسية، حتى لو كانت منخفضة جدًّا، فإن الطلاب يحققون نجاحًا أعلى عبر مسار الفصل الدراسي بالمقارنة مع الطلاب في الفصول التي بها ذات التمارين ولكنها ليست ذات تبعات على الدرجات.

تقول وِندروث: «نتحدثُ مع الطلاب حول كيف أن هذه هي عادات الذهن. هذا هو النظام الذي عليكم حيازته للنجاح في العلوم. لم يفكروا في ذلك قَط، أن كل نظام له ثقافة. نُدَرِّسُهم أن يفكروا كالاحترافيين الذين يطمحون أن يصبحوا مثلهم. وحينما يتعثرون، نُريهم كيفية النهوض ثانيةً»[١٣٤].

مايكل دي ماثيوز، أستاذ علم النفس، الأكاديمية العسكرية الأمريكية في وست پوينت

تأسست الفلسفة التربوية في وست پوينت على منظومة تعليمية تُسَمَّى طريقة ثايير، ابْتُكِرَتْ منذ قرابة مائتي عام تقريبًا من قبل مشرف سابق للأكاديمية ويُدْعَى سيلڤانوس ثايير[٢٧٠]. توفرُ الطريقة أهداف تعلم محددة جدًّا لكل دورة دراسية، وتضعُ مسؤولية الوفاء بهذه الأهداف على الطالب، وتُدْرِجُ الاختبارات القصيرة والتلاوة في كل اجتماع للفصل.

ترتكز درجات الطلاب في الأكاديمية على ثلاثة أعمدة للتدريب: أكاديمية، وعسكرية، وبدنية. يقول مايك ماثيوز، أستاذ علم النفس الهندسي[٢٧١] بالأكاديمية، إن العبء هائل على الطلاب، أضخم من الساعات المتاحة لهم. يلزم على طلاب أكاديمية وست پوينت تنمية

---

(٢٧٠) (١٧٨٥ - ١٨٧٢) ويُعْرَف بأبي وست پوينت، وهو من أوائل أنصار تدريس الهندسة بالولايات المتحدة.

(٢٧١) مجال فرعي تطبيقي لعلم النفس، يركز على تحسين وتكييف التكنولوچيا والمُعدات لتعزيز السلوك والقدرات البشرية.

القدرة على تحديد الضروريات وترك البقية للتساقط عبر الطريق لكيما يُعَمِّروا في الأكاديمية.

يقول ماثيوز: «إن هذا يتعلق بحيازة توقعات جد عالية عبر أبعاد متعددة وإبقائهم مشغولين بالفعل».

وفي الحقيقة ومثلما يبدو الأمر مذهلًا فإن ماثيوز سيخبر طالبًا: «لو قرأتَ كل كلمة في هذا الباب، فإنك لستَ فعالًا للغاية». إذ إن الفكرة ليست في الجري بعينيك على الكلمات. إنك تبدأ بالأسئلة، وتقرأ لأجل الإجابات.[١٣٥]

ثمة القليل من المحاضرات، أو لا توجد البتة في مقررات ماثيوز الدراسية. يفتتح الفصل باختبار قصير على أهداف التعلم من القراءة المخصصة. ومن هذا المنطلق وفي أيام عديدة ينطلق الطلاب نحو السبورة. توجد بفصول الدراسة سبورة على كل جدار من الأربعة جدران، وتُرسَلُ مجموعة من الطلاب إلى كل سبورة للمشاركة في الإجابة عن سؤال طرحه الأستاذ. هي أسئلة متقدمة المستوى أكثر من المطروحة في الاختبار اليومي، تتطلب من الطلاب دمج الأفكار من القراءة وتطبيقها على المستوى المفاهيمي.

إنها نوع من مزاولة الاسترجاع، والتوليد، والتعليم من الأقران. يُنْتَقَى أحد الطلاب من كل مجموعة ليقدم للفصل تلاوةً لشرح كيف أجابت المجموعة عن السؤال، ثم يُوَجَّهُ الانتقاد إلى عمل المجموعة. تركزُ كل اجتماعات الفصل على النظريات الذاتية، وليس على حقائق محددة، وفي الأيام التي لا ينطلق فيها الطلاب نحو السبورة، فإنهم

ينخرطون في أشكال أخرى من التمرين أو العرض أو عمل جماعي يهدفُ إلى فهم وتفصيل المفاهيم الكبرى الكامنة في المادة التي بين أيديهم. الأهداف الواضحة السابقة لكل درس مقترنة بالاختبارات اليومية والحل الفعال لإشكالية مع المعلومات الارتجاعية هي ما تُبْقِي الطلاب في تركيز وانتباه وعمل جاد.

واحدة من المهارات المهمة التي تُلَقَّنُ في وست پوينت هي أمر يجرى تعلمه خارج قاعات الدروس: كيفية إطلاق زاوية السَّمْت. هي مهارة تُسْتَخْدَمُ في تحديد موضعك في أرضية غير مألوفة. إنك تتسلقُ شجرة أو مُرْتَفَعًا وتنظرُ إلى مَعْلَمٍ بعيد في الاتجاه الذي تتوجه صوبه. تلاحظُ بالبوصلة في يدك كم يبلغ عدد الدرجات التي يقع فيها مَعْلَمُك من جهة الشمال. ثم تنحدرُ نحو الأيكة وتشق طريقك إلى ذلك الاتجاه.

إنك تتوقفُ دوريًّا لإطلاق زاوية السَّمْت وتتيقنُ من أنك على المسار. الاختبارات هي نوع من إطلاق زاوية السَّمْت في قاعة الدرس: هل تكتسبُ الإجادة التي تحتاج إليها للوصول إلى حيث تحاول الذهاب؟

كان لماثيوز امتياز رؤية اثنين من طلابه يفوزان بمنحة رودس. كانت أحدثهم الطالبة العسكرية كايلي هنكلر (وهي الآن الملازم ثانٍ هنكلر). ستقضي هنكلر العامين القادمين بجامعة أكسفورد، ثم تلتحقُ بكلية الطب بجامعة چون هوپكنز. كانت هنكلر هي التي حَدَّثَتْنا عن إطلاق زاوية السَّمْت.

تقول: «كل شيء في الأكاديمية يتعلق بالمسؤولية الذاتية واتخاذ المبادرة للعثور على طريقك نحو الهدف»[١٣٦].

فعلى سبيل المثال يحتوي اختبار القبول بكليات الطب على أربع وحدات لمقررات التخصص: القراءة، الكيمياء، الفيسيولوچيا، الكتابة. ولكل من هذه الوحدات ابتكرتْ هنكلر أهداف تعلم في ذهنها والتي حسبتْ أنها الأهم ثم شرعت في إجابتها كما درستْ.

مُطْلِقَةً زاوية سمتها: «أديتُ اختبار تمرين كل ثلاثة أيام، ورأيتُ ما كنتُ على خطأ فيه وعَدَّلْتُه. ينقطع الكثير من الطلاب إلى الدراسة لشهور، محاولين استظهار كل شيء، ولكن بالنسبة إليَّ كان الأمر يتعلق أكثر باستيعاب المفاهيم. فمن ثم قد تكون مراجعة زاوية سمتي هي: حسنًا، ما الذي يستفسر عنه هذا السؤال؟ ما هي الثيمة العريضة هنا؟ وهل يتطابق ذلك مع الخطوط العريضة التي وضعتها لهذا القسم؟».

إن أحد مؤلفي هذا الكتاب (روديجر) كان ملتحقًا بأكاديمية ريڤرسايد العسكرية في جينزڤيل بولاية چورچيا للمدرسة الثانوية. استخدمت أكاديمية ريڤرسايد طريقة ثايير مع الطلاب، بحصولهم على اختبارات يومية، ومجموعات من المسائل، ومهمات لإكمالها في الفصل. كان مدى قدرة هؤلاء الطلاب العسكريين يتفاوت كثيرًا عن النخبة في أكاديمية الولايات المتحدة في وست پوينت، بيد أن طريقة ثايير أجدت نفعًا. وفي الحقيقة أن وسائل كتلك التي تحتوي على مشاركة يومية هي أكثر احتمالًا بوجه خاص لمساعدة الطلاب الذين ليسوا عرضة للعمل بأنفسهم بجد خارج الفصل.

إن طريقة ثايير هي تشجيع قوي لهم على المواصلة، وذات أصداء مع ما اكتشفته ماري پات وِندروث في دراساتها التجريبية: أن الفصول

عالية البنية تساعد الطلاب الذين يفتقرون إلى تاريخ استخدام تقنيات وعادات التعلم الفعال على تنميتها والنجاح في الأطر الصارمة.

كاثلين ماك درموت، أستاذة علم النفس، بجامعة واشنطن في ساينت لويس

تعقدُ كاثلين ماك درموت اختبارات يومية قليلة المخاطرة في مقرراتها الدراسية الجامعية عن التعلم والتذكر البشري. إنه فصل من خمسة وعشرين طالبًا يجتمعون مرتين أسبوعيًّا لمدة أربعة عشر أسبوعًا، ما عدا امتحانات منتصف الفصل الدراسي والنهائية. تَعْقِدُ اختبارًا من أربعة عناصر في الدقائق الثلاث أو الخمس الأخيرة من كل درس. تصيبُ الأسئلة النقاط المهمة للمحاضرة، والقراءات، أو كلتيهما. لو فهمَ الطلاب المادة، فستكون إجاباتهم الأربع كلها صحيحة، ولكن سيكون عليهم التفكير لكي يؤدوها. كل ما غُطِّيَ في الدورة الدراسية حتى اليوم هو لعبة عادلة للاختبار، وهي في بعض الأحيان تُستَمد من مادة سابقة تشعرُ أن الطلاب لم يُلِمُّوا بها تمامًا ويحتاجون إلى مراجعتها.

تضعُ ماك درموت القواعد الأساسية بوضوح تام في بداية الفصل الدراسي. تُنَظِّمُ الأبحاث عن التعلم وتأثير الاختبارات وتشرح السبب في أن الاختبارات ذات نفع، حتى لو لم تبدُ أنها ذات نفع. يُجازُ للطلاب التخلف عن أربعة اختبارات خلال الدورة الدراسية. وفي المقابل، ليست هناك حاجة إلى تبرير الغياب، ولا إلى تعويض الاختبارات التي فاتتهم.

لا يُسَرُّ الطلاب بنظام الاختبار مبدئيًا، وفي الأسابيع الأولى للفصل الدراسي ستتلقى ماك درموت رسالة بريد إلكتروني من الطلاب لشرح سبب أن لديهم عذرًا مشروعًا للتغيب، وأن يُسْمَحَ لهم بتعويض الاختبار الفائت. وهي تكرر الشروط: أربع مرات غياب خالصة، ليست هناك امتحانات تعويضية.

تقول ماك درموت إن الاختبارات توفر حافزًا للطلاب للمواظبة على حضور الفصل، وتقدم للطلاب طريقًا ليسهموا في درجتهم بشكل يومي لو أجابوا على أربعة من أربعة أسئلة بشكل صحيح. وبحلول نهاية الفصل الدراسي، يقول طلابها إن الاختبارات أعانتهم على مواكبة الدورة الدراسية واكتشاف متى يتخلفون عن المسار ويحتاجون إلى الاجتهاد.

تقولُ ماك درموت: «الفكرة في الاختبارات هي تأسيس قواعد أساسية جد واضحة للطالب، وجعلها طيعة للأستاذ. بالنسبة إليك كطالب، إما أنك هناك وتؤديها، وإما لا. وبالنسبة إلى الأستاذ، لا مشاحنة حول الاختبارات التعويضية»[١٣٧].

تُشَكِّلُ الاختبارات في المجمل نسبة ٢٠٪ من درجة الطالب في الدورة الدراسية. وبالإضافة إلى ذلك تقدم ماك درموت امتحانين لمنتصف الفصل الدراسي وامتحانًا نهائيًا. الامتحانان الأخيران تراكميان. يعزز وجود الامتحانات التراكمية من التعلم باستدعاء الطلاب على الانخراط في مراجعة متباعدة.

كولومبيا - إلينوي، إدارة منطقة تعليمية

لقد عملنا مع المُعَلِّمين في مدرسة إعدادية في كولومبيا بولاية إلينوي كما هو مذكور في الباب الثاني، لاختبار تأثيرات دمج الاختبارات القصيرة قليلة المخاطرة في المنهج. لقد أُقِرَّت الاختبارات القصيرة المنتظمة وأشكال أخرى من مزاولة الاسترجاع من قبل مُعَلِّمي المدرسة الذين كانوا جزءًا من الدراسة البحثية ومن آخرين لم يكونوا جزءًا منها ولكنهم لاحظوا النتائج النافعة. وقد امتد مشروع الأبحاث المبدئي إلى فصول التاريخ والعلوم في المدرسة الثانوية للمنطقة، حيث تُسْتَخْدَمُ مزاولة الاسترجاع المتكررة في كل من دعم التعلم ومساعدة المُعَلِّمين بتركيز التعليم على النواحي التي يحتاج فيها الطالب إلى تنمية الاستيعاب والأداء.

أَقَرَّ مجلس التعليم بولاية إلينوي معايير جديدة في الرياضيات وآداب اللغة الإنجليزية للتعليم قبل الجامعي[٢٧٢]، بالتوافق مع مبادرة المعايير الحكومية للأساس المشترك[٢٧٣] التي قادتها جمعية المحافظين الوطنية[٢٧٤] وأيدها وزير التعليم. يوطد الأساس المشترك المعايير

(٢٧٢) تُعْرَفُ بمصطلح K- 12 أي بداية من مراحل رياض الأطفال حتى الصف الثاني عشر في المدارس ما قبل الجامعة.

(٢٧٣) مبادرة تعليمية بالولايات المتحدة تهدف إلى المواءمة بين المناهج الحكومية المتنوعة مع بعضها، من خلال المبادرات المتعلقة بإصلاح التعليم القائم على المعايير.

(٢٧٤) تأسست هذه الجمعية في العام ١٩٠٨ ويتألف أعضاؤها الخمسة والخمسون من حكام الولايات والأقاليم والكومنولث، وهي جمعية غير حزبية.

للالتحاق بالجامعة والجاهزية الوظيفية التي يجب أن يلبيها الطلاب مع التخرج من المدرسة الثانوية. تعيدُ منطقة كولومبيا التعليمية مثل الأخريات تصميم مناهجها واختباراتها لتكون أكثر صرامة، وأن تشغل الطلاب في واجبات كتابية وتحليلية أكبر، بهدف ترقية المهارات عالية المستوى للاستيعاب المفاهيمي والتفكير المنطقي وحل الإشكاليات، والتي ستُمَكِّنُ الطلاب من تلبية المعايير التي أسستها الولاية.

كمثال واحد عن هذا الإصلاح، تُحاذَى مناهج العلوم رأسيًّا بحيث يُعادُ تعرض الطلاب لموضوع في مراحل متنوعة لمسيرتهم المدرسية.

ففي الفيزياء على سبيل المثال، قد يتعلم الطلاب تعريف الآلات الست الأساسية (السطح المنحدر، الوتد، البراغي، العتلة، الملفاف، الجُزْع، البكرة) وكيفية عملها، وبعدها قد يعودون إلى هذه المفاهيم في مراحل دراسية تالية، متعمقين في الفيزياء الأساسية وكيف يمكن جمع هذه الأدوات الأساسية وتطبيقها لحل مسائل مختلفة.

نصائح للمُدَرِّبين

ها هي بعض الطرق التي يستخدم بها المُدَرِّبون نفس المبادئ التي يستخدمها مُعَلِّمو المدارس، في أطر أقل هيكلة وخارج الفصل الدراسي.

التدريب في أثناء العمل

يلزم على الاحترافيين المُرَخَّصين في العديد من المجالات اكتساب إقرارات تعليمية متواصلة لتبقى مهاراتهم سارية وللحفاظ

على تراخيصهم. مثلما يوضح طبيب أعصاب الأطفال دوج لارسُن في الباب الثالث، يُضْغَطُ هذا النوع من تدريب الأطباء على نحو نموذجي في ندوة في إجازة نهاية الأسبوع احترامًا لمشغولية جداول المشاركين، ويُعْقَدُ في فندق أو منتجع، ويُنَظَّمُ حول الوجبات ومحاضرات الپاور پوينت.

وبقول آخر فإن استراتيجيات مزاولة الاسترجاع والتباعد والتداخل ليست موجودة البتة. سيكون المشاركون محظوظين لو استبقوا الكثير مما يتعلمونه.

لو وجدتَ نفسك في سيناريو مثل ذلك، فثمة بضعة أشياء ربما تضعها في اعتبارك. الأول، احصلْ على نسخة من عرض المواد واستخدمها في اختبار نفسك في الأفكار المفتاحية، بقدر ما يختبر نثنائيل فولر نفسه في الإطار العام لمسرحية، وفي جُمَلِه الحوارية، وفي الطبقات العديدة للشخصية.

الثاني، أدرجْ رسائل المتابعة بالبريد الإلكتروني لتظهر في صندوق بريدك كل شهر تقريبًا مع الأسئلة التي تقتضي منك استرجاع التعلم الحرج الذي اكتسبته من الحلقة الدراسية. الثالث، تَواصَلْ مع رابطتك المهنية واطلبْ منها أن تضع في الاعتبار تجديد منهجها للتدريب بمحاذاة الخطوط الموضحة في هذا الكتاب.

تُشَكِّلُ تأثيرات الاختبارات أسس منصة تدريب تجارية جديدة تُدعى

كيوستريم[٢٧٥]، والتي تساعد المُدَرِّبين على إرسال اختبارات قصيرة دورية للمتعلمين عبر تلفوناتهم المحمولة لتعزيز تعلمهم من خلال مزاولة الاسترجاع. وبالمثل تستخدم منصة بازغة تُدعى أوسموزيز[٢٧٦] برمجيات التلفون المحمول والإنترنت لتوفر للمتعلمين سبيلًا لآلاف من أسئلة التمرين والتفسيرات المجمعة من الجماهير.

تمزج أوسموزيز بين تأثير الاختبارات والتباعد والتواصل الاجتماعي عبر الإنترنت، لتيسير ما يدعوه مطوروها بالتعلم الموجه من الطالب. تقترح كيوستريم (qstream.com) وأوسموزيز (osmose-it.com) إمكانيات مهمة لإعادة تصميم التدريب في أثناء العمل للمحترفين. تُطَوِّرُ الكثير من الشركات الأخرى برامج مماثلة.

كاثي ميكسنر، مُدَرِّبَة أعمال

مجموعة ميكسنر هي شركة استشارية مقرها في پورتلاند بولاية أوريجون، والتي تساعد الشركات على تحديد استراتيچيات النمو وتحسين خطط المبيعات. تُعينُ كاثي ميكسنر شركات ضخمة وأخرى صغيرة. أضافت إحدى الشركات الضخمة واحدًا وعشرين مليون دولار لعائداتها السنوية نتيجةً للتعاون مع ميكسنر. وتعلمت واحدة من الشركات الصغيرة، إنر جيت للعلاج بالإبر الصينية[٢٧٧] (توجد نبذة

---

(٢٧٥) Qstream.

(٢٧٦) Osmosis.

(٢٧٧) تشير كلمتا Inner Gate أي البوابة الداخلية إلى المنطقة في منتصف الرسغ ويساعد الوخز بالإبر عليها أو عبر التدليك بالإبهام في علاج الشعور بالغثيان وآلام المعدة.

عنها في ختام هذا الباب)، كيفية تأسيس حالة إدارة أعمال متينة تحت مزاولة إكلينيكية يفوق نموها منظومات تحكمها.

لقد أولينا الاهتمام بميكسنر لأن تقنيات التدريب التي طورتها خلال مسيرتها المهنية تتماشى جيدًّا مع المبادئ المذكورة في هذا الكتاب. وبإيجاز، ترى ميكسنر أن دورها من قبيل المساعدة للعميل في التعمق بعيدًا عن أعراض المشكلة لاكتشاف أسبابها الجذرية، ثم توليد الحلول الممكنة واستنتاج تضمينات الاستراتيجيات المختلفة قبل الالتزام بها.

أخبرتنا ميكسنر: «لو قدمتَ الحل للناس، فلن يحتاجوا إلى استطلاع كيفية توصلك إلى ذلك الحل. لو أنهم وَلَّدوا الحل، فسيكونون هم من ارتحلوا عبر الطريق. أيذهبون يمينًا أم يسارًا؟ إننا نناقش الخيارات»[١٣٨].

إن سنوات خبرة ميكسنر في العمل مع العملاء في العديد من المجالات تساعدها على معاينة أين تكمن المخاطر الوشيكة. كثيرًا ما تستخدم لعب الأدوار لتحاكي المشكلات، وتحمل عملاءها على توليد الحلول، وتجريبها، والحصول على المعلومات الارتجاعية، ومزاولة ما يفيد. وهي بقول آخر تقدم الصعوبات التي تجعل التعلم أكثر قوة وتعكس بدقة أكبر ما سيلاقيه العميل بالخارج في سوق العمل.

فارمرز للتأمينات

يمكن للتدريب على المبيعات التشاركية أن يكون معقدًا. فهو يتعلق بالثقافة والاعتقادات والسلوكيات التشاركية على نحو نموذجي، والتعلم لترويج ولحماية العلامة التجارية. إنه تقني أيضًا، بتعلم معالم

ومزايا المنتجات. وهو استراتيجي جزئيًّا، بمعرفة السوق المستهدَفة وكيفية توليد فرص لتحقيق المبيعات.

في فارمرز للتأمينات، التي تتألف قوة مبيعاتها الأساسية من كادر يبلغ أربعة عشر ألف وكيل حصري مستقل، يلزم على التدريب تجهيز المندوبين على أن يصبحوا ناجحين كمتعهدي أعمال، ببناء وإدارة وكالتهم الخاصة.

تتعامل فارمرز في وثائق تأمين الأملاك والتأمين ضد الحوادث والمنتجات الاستثمارية مثل الإيرادات السنوية والتمويلات المشتركة التي تصل قيمتها إلى عشرين بليون دولار سنويًّا. يمكن لشرح النطاق الكامل لتدريبها أن يملأ مجلدات، ولكننا سنركز على الطريقة التي تضمُّ بها فارمرز الوكلاء الجدد إلى هيئتها، بتدريبهم في مجالات المبيعات الأربعة، وأنظمة التسويق، وتخطيط الأعمال، والدعوة للعلامة التجارية.

تدريب وكلاء الشركة الجدد هو مثال ممتاز عن مداخلة التعلم والتمرن على موضوعات مختلفة ولكنها ذات صلة، بحيث يضيف كل منها معنى للآخر بتوسيع وتعميق الكفاءة.

تُعَيِّنُ الشركة ألفي وكيل جديد فصاعدًا كل عام. يترك الكثيرون وظائف تقليدية في أماكن أخرى إذ اجتذبتهم مكافآت إدارة أعمالهم الخاصة والفرصة لتمثيل خط إنتاج راسخ. يصلُ الوكلاء المعينون حديثًا إلى أحد حرمي التدريب لبرنامج مُركَّز طوال الأسبوع من تمارين التعلم التي تتصاعد في التعقيد.

في البداية تُقَدَّمُ للمشاركين كومة من المجلات والمقصات وأقلام

التخطيط ليوضحوا بها على لوحة عرض كيف يبدو بالنسبة إليهم شخصيًّا ما سيكون عليه وكيل لفارمرز خلال خمس سنوات في المستقبل. بالنسبة إلى البعض، يعرض الملصق منازل وسيارات فارهة. وبالنسبة إلى آخرين، إرسال الأبناء إلى الجامعة وتلقي الآباء المسنين للرعاية.

الفكرة بسيطة: لو أن تعريفك للنجاح يتطلب لو افترضنا مائتين وخمسين ألف دولار سنويًّا من العائدات، وألفين وخمسمائة وثيقة تأمين سارية، فيمكننا مساعدتك في العودة إلى الوراء وضبط المقاييس إلى حيث تحتاجُ إلى أن تكون خلال أربع سنوات، خلال ثلاث سنوات، وحتى خلال ثلاثة شهور من الآن.

تُظْهِرُ الصورة على الملصق اتجاهك، والمقاييس هي خريطة الطريق، والمهارات المُتَعَلَّمَة خلال الأيام والشهور القادمة هي الأدوات التي ستُمَكِّنُك من أداء الرحلة.

ومن هذا المنطلق لا يتعلق الأسبوع كثيرًا بالتدريس من العموميات إلى الخصوصيات -ليس هناك من شيء قبيل محاضرات الپاور پوينت- ولكنه يتعلق بالتعلم من القاع فصاعدًا، مثل: «ما هي المعارف والمهارات التي أحتاج إليها للنجاح؟».

يتكشفُ التعلم عبر سلسلة من التمارين التي تدور تكراريًّا حول الموضوعات الأساسية للمبيعات، ومنظومات التسويق، وتخطيط الأعمال، والدعوة إلى قيم الشركة وعلامتها التجارية، وتقتضي العودة إلى كل منها من وقت لآخر من المشاركين تذكُّر ما تعلموه سابقًا وتطبيقه في سياق جديد موسع.

على سبيل المثال، حينما يصلُ المشاركون لأول مرة، فهم يُحَدَّدون في مجموعات حمراء وزرقاء وخضراء. تُلَقَّنُ المجموعة الحمراء أن تمضي لمقابلة الناس في الحجرة. تُلَقَّنُ المجموعة الزرقاء أن تمضي لتعلم ثلاثة أشياء عن أحدهم في الغرفة. تُلَقَّنُ المجموعة الخضراء على سؤال عضو آخر في الفصل عن عائلته، والوظيفة السابقة، والأنواع المفضلة للترفيه، وعما يستمتع به أكثر.

حينما ينعقد الفصل مجددًا، فإنهم يشاركون بما تعلموه عن الآخرين، وسرعان ما يتضح أن المجموعة الخضراء، التي كانت لها بنية الحديث إلى الآخرين، قد تعلمت أكثر للغاية مما تعلمه أقرانها.

عند الحديث عن المبيعات لاحقًا خلال الأسبوع يأتي سؤال ما هي الطريقة الفعالة للتعلم عن عميل مُتَوَقَّع. سيتذكر أحدهم تمرين التعارف المبدئي الذي أثبت أنه مثمر للغاية: السؤال عن عائلة المرء، والوظيفة، والترفيه، والمتعة. تتحول طريقة كسر الجليد تلك إلى أداة عملية للتعرف على عميل مُتَوَقَّع ولها اختصار هو **FORE**[(٢٧٨)].

تُعالَجُ مواضيع التدريب الأساسية الأربعة طوال الأسبوع تكراريًّا، يصبح الأمر مفهومًا، وتنتقل التمارين إلى أسئلة ذات صلة. في إحدى الجلسات ينخرط المشاركون في عصف ذهني حول أي أنواعَ من استراتيجيات التسويق والتنمية التي قد تُوَلِّدُ تدفقًا للعملاء الذين يحتاجون إليهم لتلبية المبيعات المستهدفة.

---

(٢٧٨) اختصار يدمج الحروف الاستهلالية من كلمات: **Family, Occupation, Recreation, Enjoyment**.

لمنظومة المبيعات والتسويق الفعالة بنية تُسَمَّى ١٢٣٤٥. أي خمس مبادرات تسويقية للأعمال شهريًا، أربعة برامج تسويقية مشتركة[٢٧٩] وأربعة برامج استبقاء[٢٨٠] جاهزة للعمل، ثلاثة مواعيد مقابلة مدرجة في الجدول يوميًا، موعدان للمقابلة متبقيان (العملاء المحتملون كثيرًا ما يكونون بحاجة إلى إعادة إدراجهم في الجدول)، عميل جديد تُباعُ له في المتوسط وثيقتا تأمين لكل عملية بيع.

في اثنين وعشرين يومًا من أيام العمل شهريًا، أي نحو خمسمائة وثيقة تأمين جديدة سنويًا، بإحراز ألفين وخمسمائة خلال أفق الخمسة أعوام من رؤية الوكيل.

المزاولة هي استراتيچية التعلم الرئيسة. على سبيل المثال، يزاولون كيفية الاستجابة إلى عميل محتمل. محاولة بيع منتجات الشركة هي كيفية تعلمهم عن البيع، وهي أيضًا كيفية تعلمهم عن المنتجات التي يبيعونها، ليس عبر الجلوس أمام شرائح الپاور پوينت محدقين إلى قوائم طويلة من صفات المنتجات.

أنت ستكون الوكيل، وأنا سأكون العميل. ثم نُبَدِّلُ.

ومع هذه التمارين تتضافر أخرى تساعد الوكلاء على تعلم تاريخ الشركة، وما تدعمه، وقيمة منتجاتها في حياة الناس، على سبيل المثال

---

(٢٧٩) أي اشتراك شركتين أو أكثر في تسويق مشترك لأعمالهم.

(٢٨٠) أي برامج هادفة للاحتفاظ بالعملاء.

من خلال قصص عن الكيفية التي أعانت بها أناسًا على التعافي من الكوارث مثل إعصار كاترينا[٢٨١].

مع التسليم بالتشديد على التسويق والموارد المحدودة لدى الوكلاء الجدد لاستثمارها، كيف يُحَدِّدُ الوكيل أي استراتيچيات ستعود بالنفع؟ سينطلق السؤال: ما هو العائد المعقول المُتَوَقَّع من حملة بريدية مباشرة؟[٢٨٢]

سيتمعنُ فيها الوكلاء ويخاطرون بالتقديرات. في العادة ستكون لدى واحد أو أكثر من الوكلاء خبرة تسويق بريدية مباشرة ويوفرون إجابة جادة: العائدات أقرب إلى نسبة ١٪ عن نسبة ٥٠٪ التي قد خمنوها.

بمجرد أن تعثر على عميل، كيف تكتشف احتياجاته التي يمكن لمنتجات الشركة تلبيتها؟ إنهم يعودون إلى الاختصار سهل الاستخدام FORE. تصبح الآن عادة السؤال عن عائلة المرء ووظيفته وتسريته ومتعته أكثر قوة عن مجرد أداة للتعارف. توفر مدخلًا إلى الميادين الأربعة الأهم في حياة العملاء المحتملين حيث يمكن للمنتجات التأمينية والمالية أن تساعد ذلك الشخص على حماية أصوله وتحقيق أهدافه المالية. وفي كل محور من أحد الموضوعات وبالعودة إلى آخر،

---

(٢٨١) أحد أشد الأعاصير دمارًا من بين كل الأعاصير المدارية خلال العام ٢٠٠٥، وصل عدد حالات الوفاة الناجمة عنه إلى ١٨٣٣ حالة في الولايات المتحدة وحدها، وبلغ إجمالي الخسائر الناتجة عنه قرابة ١٠٨ مليار دولار.

(٢٨٢) حملة تسويقية دعائية تُرْسَل من خلال البريد.

يتعمق الاستيعاب، وتتشكل مهارات جديدة.

وبهذه الطريقة، عبر التوليد والمزاولة المتباعدة والتداخل للمنهج الجوهري الأساسي، مع الاحتفاظ بالنية نحو رؤية السنوات الخمس وخريطة الطريق على الدوام، يتعلم الوكلاء الجدد ما يحتاجون إلى أدائه وكيفيته للازدهار كجزء من عائلة فارمرز للتأمينات.

چيفي لوب

لو كنتَ لا تتوقع أن تنبعَ الابتكارات في التمرين من ورشتك المحلية لإصلاح السيارات، فإن چيفي لوب ستصيبك بالذهول. إن طاقمًا متكاملًا من الدورات التعليمية تحت التسمية السديدة بجامعة چيفي لوب سيساعد أصحاب امتياز الشركة بكسب العملاء، وتقليل معدل تبديل الموظفين، وتوسيع عروض الخدمة، ورفع المبيعات. چيفي لوب هي شبكة من أكثر من ألفي مركز خدمة في الولايات المتحدة وكندا والتي توفر تغيير الزيت، وتبديل مواضع الإطارات، وبقية خدمات السيارات. ورغم أنها شركة فرعية من شركة شل للبترول[٢٨٣]، فإن كل مَنْفَذٍ يملكه ويديره صاحب امتياز مستقل، والذي يُعَيِّنُ الموظفين ويخدم العملاء.

كان على عمل تغيير الزيوت السريع مثل الآخرين أن يتكيف مع التغيرات في السوق وتطورات التكنولوچيا. لقد جعلت الزيوت

(٢٨٣) شركة بترول متعددة الجنسيات تأسست في العام ١٩٠٧ من اندماج شركة البترول الملكية الهولندية وشركة شل للمواصلات والتجارة البريطانية.

التخليقية[٢٨٤] من تغيير الزيوت أقل تكرارًا، ولأن السيارات أصبحت أكثر تعقيدًا، فلذا يحتاج موظفو الورشة إلى مستويات أعلى من التمرين لفهم قواعد التشخيص وتوفير الخدمات المناسبة.

لا يعمل أي موظف في سيارة عميل قبل أن يكون قد اعْتُمِدَ بأنه ذو كفاءة. ولأجل هذا يلتحقون بجامعة چيفي لوب، وهي منصة تعلم على الإنترنت. يبدأ الاعتماد بالتعلم التفاعلي الإلكتروني مع الاختبارات القصيرة المتكررة والمعلومات الارتجاعية لتعلم ما تقتضيه وظيفة معينة وكيفية أدائها.

حينما يحرز الموظفون درجة ٨٠٪ أو أفضل في امتحان، يصبحون مؤهلين لبدء التدريب على الوظيفة، مزاولين مهارات جديدة باتباع دليل مكتوب، والذي يُقَسِّمُ نشاط كل خدمة إلى خطواته المُكَوِّنَة.

قد يبلغ عدد الخطوات ثلاثين خطوة وتُؤَدَّى كجزء من الفريق، وغالبًا ما تتضمن الاستدعاء والتجاوب (على سبيل المثال بين خبير فني يعمل على الجانب العلوي للمحرك وآخر بالأسفل). يدربُ المشرفون الموظفَ ويُقيِّمون أداءه في كل خطوة. وحينما يُظْهِرُ الفني الإجادة، يُسَجَّلُ الاعتماد في ملفه الدائم، مُوَقَّعًا عليه من المشرف. يلزم على الموظفين إعادة الاعتماد كل عامين للمحافظة على إتقانهم في

(٢٨٤) تحتوي هذه الزيوت في الأساس على زيوت أساسية أنقى من تلك المستخدمة في الزيوت المعدنية التقليدية، وتوفر حماية أكبر ضد بري المحرك وضد درجات الحرارة المرتفعة، ويوجد منها نوعان: تخليقية بالكامل وشبه تخليقية.

المستوى المطلوب وللتكيف مع التغيرات الإجرائية والتقنية. يجري التدريب على الوظائف ذات المستوى الأعلى للخدمات المتقدمة مثل إصلاح الفرامل أو إجراء فحوصات المحرك بنفس المنوال.

التعلم الإلكتروني والتدريب في أثناء العمل هما استراتيچيتا تعلم فعال تدمجان أشكالًا متنوعةً من الاختبارات القصيرة والمعلومات الارتجاعية والمزاولة المتباعدة والمتداخلة. يُعْرَضُ كل تقدم من خلال الكمبيوتر على لوحة قيادة افتراضية توفر خطة تعلم مهيأة لكل شخص، مُمَكِّنَةَ الموظف من تعقب أدائه، والتركيز على المهارات المطلوب تحسينها، ومراقبة تقدمه مقابل جدول الشركة للإتمام. يتراوح عمر موظفي چيفي لوب نموذجيًّا بين الثامنة عشرة والخامسة والعشرين وهم يتقدمون لوظيفتهم الأولى. وحينما يُعْتَمَدُ الفني في إحدى الوظائف، يبدأ في التمرين على أخرى، إلى أن يصبح متمرنًا على كل مواقع الورشة متضمنةً الإدارة.

يقول كِنْ باربر، مدير چيفي لوب الدولي للتعلم والتنمية، إنه لا بد للتمرين أن يكون جذابًا ليشد انتباه الموظفين. في توقيت حديثنا كان باربر يضع اللمسات النهائية على لعبة محاكاة قائمة على الكمپيوتر لمديري الشركة تُدْعى «يوم في حياة مدير الورشة». يُجابَهُ مدير مركز الخدمة بتحديات متنوعة ويُقْتَضى عليه الاختيار من بين نطاق من الاستراتيچيات الممكنة لحلها. تُحَدِّدُ اختيارات المدير كيفية تَكَشُّف اللعبة، وتوفير المعلومات الارتجاعية والفرصة للاجتهاد نحو نتائج أفضل، وشحذ مهارة اتخاذ القرار.

في السنوات الست منذ انطلاقها تلقتْ جامعة چيفي لوب الكثير من الإطراء من التدريب المهني، ونالتْ مصادقة المجلس الأمريكي للتعليم. يمكن للموظفين الذين يتقدمون عبر التمرين في اعتمادات جميع الوظائف الالتحاقُ بأحد معاهد ما بعد المرحلة الثانوية، مع تصديق الكُلِّيَّة على قضائهم سبع ساعات دراسة أسبوعيًّا في إطار خبرتهم. منذ بداية البرنامج، انخفضَ معدل تبديل الموظفين وازداد رضا العملاء.

يقول باربر: «إن هذا طريق إلى القوى العاملة بالنسبة إلى معظم موظفي صاحب امتياز لچيفي لوب، ويساعدهم منهج التدريب على مواصلة النماء وتوسع معرفتهم. إنه يساعدهم في العثور على دربهم نحو النجاح»[١٣٩].

أندرسن للأبواب والنوافذ

في أندرسن للأبواب والنوافذ، تقلبُ ثقافةُ التطور المتواصل التعلمَ رأسًا على عقب: يُدَرِّسُ عمال الإنتاج المديرين كيفية جعل المصنع أكثر فعالية.

هذه القصة مختلفة قليلًا عن الأخريات في هذا الباب على جانبين. فهي تتعلق جزئيًّا بخلق ثقافة التعلم في مكان العمل، وجزئيًّا بتمكين الموظفين من استخدام ما يتعلمونه لتغيير مكان العمل.

من خلال تشجيع الموظفين على تحديد المشكلات في المهمة واقتراح التطويرات، تدعمُ الشركة تقنيات التعلم الأكثر قوة التي ناقشناها، أي الاشتباك لحل المشكلة.

مكان مناسب للتركيز هو قسم بالشركة دعاه أندرسن «التجديد»، والذي يُنْتِجُ نوافذ استبدالية من كل الأنواع والأحجام: المزدوجة المُعَلَّقَة، وذات المصراعين، والمنزلقة، والنوافذ الپانورامية، ونوافذ ذات صفات خاصة في أشكال غير تقليدية.

في قسم التجديد بواسطة مرفق أندرسن في كوتيج جروف(٢٨٥) بولاية مينيسوتا، يُشَغِّلُ خط إنتاج النوافذ المزدوجة المُعَلَّقَة ستة وثلاثون شخصًا في أثناء نوبة العمل ذات الثماني ساعات والمُقَسَّمَة إلى ثلاث وحدات عمل، واحدة لتصنيع الإطار المنزلق، وأخرى لتصنيع الإطار، وواحدة للتجميع النهائي. لكل وحدة عمل أربع محطات عمل يترأسها قائد الطاقم المسؤول عن الأمان والجودة والتكلفة والتسليم في داخل الخلية. يُبَدِّلُ العمال الوظائف كل ساعتين لتقليل الإصابات المتكررة بالإجهاد وتوسيع التمرين المتقاطع.

ومثل المباعدة بين ومزاولة اثنين أو أكثر من الموضوعات المختلفة بيد أنها ذات صلة، فإن التبديل المتكرر بين المهمات يبني استيعاب العملية المتكاملة المسؤولة عنها وحدتهم، ويجهز العمال للاستجابة بتوسع أكبر إلى الأحداث غير المتوقعة التي تظهر.

ربما لن يثير اندهاشك معرفة أن كل وظيفة تُؤَدَّى تبعًا لمقياس مكتوب والذي يصفُ كل خطوة وطريقة القيام بها. المقياس المكتوب ضروري لتناسق المُنْتَج والجودة. يقول ريك وينفين مدير المصنع إنه

---

(٢٨٥) تقع على بُعد ١٦ كم جنوب ساينت پول بولاية مينيسوتا.

من دونه سيؤدي الوظيفة أربعة أشخاص مختلفين بأربع طرق مختلفة، وينتجون أربع نسخ مختلفة للمُنْتَج.

عند انضمام موظف جديد، فهو يُدَرَّبُ تبعًا لتسلسل تعليمي للمزاولة والمعلومات الارتجاعية التي يدعوها وينقين: «أخبرْ - اعرضْ - افعلْ - راجعْ».

يُقْرَنُ العامل الجديد مع عامل ذي خبرة، تجلبُ المزاولةُ في أثناء العمل والمعلوماتُ الارتجاعية التعلمَ والأداءَ المتماشيين مع المقياس المكتوب.

كيف يُدَرِّبُ العمالُ المديرين؟ حينما تكون هناك فكرة لدى عامل لتطوير الإنتاجية وتؤيدها الإدارة، على سبيل المثال إصلاح طريقة وصول الأجزاء إلى محطة عمل لتيسير الأمور على العامل والتجميع على نحو أسرع، فإن العامل الذي قدمها يغادر من الإنتاج للمساعدة في تطبيق المقياس الجديد.

أخبرنا وينقين: «الفكرة لدى كل امرئ ذات قيمة، سواء كنتَ مهندسًا، أو فني صيانة، أو عامل إنتاج»[١٤٠].

وبالمثل أيضًا حينما تُقَصِّرُ إحدى فرق خطوط الإنتاج في تلبية مستهدفاتها، فإن العمال هم الذين يُطْلَبُ منهم تحديد المشكلة وإعادة تصميم عملية الإنتاج لحلها.

يُوَضِّحُ الدور التعليمي للموظفين الأكثر دراماتيكية فيما يدعوه وينقين بواقعة كايزين. كايزين هي اصطلاح ياباني للتطوير. لقد كانت

رئيسيةً في نجاح شركة تويوتا للسيارات[٢٨٦] وقد أُقِرَّتْ من الكثير من الشركات للمساعدة في خلق ثقافة التطوير المستمر.

حينما أراد وينڤين تحقيق زيادة كبيرة في إنتاجية خط المصنع للنوافذ المزدوجة المعُلَّقَة، جَنَّدَ فريق تصميم لينخرط في واقعة كايزين. تألفَ الفريق من مهندس، وفني إصلاح، وقائد طاقم من خط الإنتاج، وخمسة عمال إنتاج. أُعْطِيَتْ لهم أهداف تحدٍّ لتقليل متطلبات مساحة الخط بنسبة ٤٠٪ ومضاعفة الإنتاج. (أهداف التحدي هي تلك التي لا يمكن بلوغها عبر التطوير المتزايد ولكنها تتطلب إعادة هيكلة مُهمة للوسائل).

التقى الفريق في غرفة اجتماعات لثماني ساعات يوميًّا على مدار أسبوع، مُعَلِّمين بعضهم في الواقع العناصر والسعات وأوجه القصور لعملية الإنتاج، وسائلين أنفسهم عن كيفية جعلها أصغر وأفضل. رجعوا في الأسبوع التالي إلى وينڤين قائلين: «ها هو ما نعتقد أن بإمكاننا فعله».

نقلَ وينڤين خطتهم إلى كل محطات العمل الاثنتي عشرة على خط الإنتاج مع سؤال صغير: ما هي التغييرات المطلوبة لتفعيل هذه الخطة؟ فَكَّرَ عمال الإنتاج وقادة الأطقم معًا وأعادوا تصميم المكونات لتتناسب مع الخطة الجديدة. فُكِّكَ خط الإنتاج وأُعيدَ بناؤه في نصفين خلال إجازتي نهايتي الأسبوع، أُعِيدَ تشغيله وضبطه بدقة عبر الشهور التالية، العملية التي وَلَّدتْ إلى الآن مائتي تطوير إضافي أشار إليها

---

(٢٨٦) شركة يابانية عالمية من كبرى شركات إنتاج السيارات، تأسست في العام ١٩٣٧ في مدينة تويوتا اليابانية، ويبلغ إنتاجها حاليًّا عشرة مليون سيارة.

عمال الإنتاج: عملية تعلم من الاختبارات والمعلومات الارتجاعية والتصحيح.

ما هي النتيجة؟ لبى المصنع أهداف تحدي وينفين وقَلَّلَ التكاليف إلى النصف بعد خمسة شهور. في أثناء التبديل والتغيير الجذري، لم تفوت أطقم الإنتاج أي شحنة البتة ولم يكن لديها خلاف على الجودة قَط.

مبدأ التوظيف -أي السعي بإيجابية لأفكار الموظفين من كل مستويات المصنع- هو أمر مركزي في ثقافة الشركة للتطوير المستمر. يقول وينفين: «التوظيف هو أسلوب الإدارة للثقة والاستعداد للحديث».

تعلمَ موظفو الإنتاج كيفية تهذيب التصميم بينما كانوا يعملون، ووفرت الشركة طريقة لسماع الاقتراحات ولمشاركة الموظفين في تطبيقها.

تُولي ثقافة التعلم مسؤولية التعلم على الموظفين وتُمَكِّنُهم من تغيير المنظومة. تصبح الإشكاليات معلومات بدلًا من كونها إخفاقات. ويصبح التعلم عبر حل الإشكاليات (التوليد) وعبر تلقين الآخرين (التفصيل) محركًا للتطوير المستمر للأداء بواسطة الأفراد وبواسطة خط الإنتاج الذي يألفونه.

إنر جيت للإبر الصينية

في بعض الأوقات يمكنُ لأداء التعلم والتلقين بشكل صحيح أن يُشَكِّلَ مسار حياة بأكملها. فَكِّرْ في إريك أيْزكمَن، زوج ثلاثيني وأب لطفلين، وممارس متحمس للطب الصيني التقليدي: العلاج بالإبر الصينية، والتدليك، والعلاج بالأعشاب. نختتمُ هذا الباب بقصة عن نقطة تحول في مزاولة إريك قليلة الخبرة، إنر جيت للإبر الصينية في پورتلاند بولاية أوريجون. هي قصة عن عيادة كانت تنجح في رسالتها العلاجية ولكنها تنازع كعمل. افتتحَ إريك مع شريكه في العمل أوليڤر ليونِتِّي إنر جيت في العام ٢٠٠٥، بعد نيل درجات ما بعد جامعية في الطب الصيني التقليدي. بدآ في بناء فئة من العملاء عبر تكوين الشبكات والتسويق الإبداعي. إن پورتلاند أرضية خصبة للعلاج البديل. نما العمل، وكذلك التكاليف. استأجرا مكانًا أكبر، وعينا مساعدًا لإدراج جداول المواعيد وإدارة المكتب، وجلبا مُعَالِجًا ثالثًا، وعينا موظفًا إداريًا.

تذكرَ إريك حينما تحدثنا: «كنا ننمو بنسبة ٣٥ إلى ٥٠٪ سنويًا. غطى النمو الكثير مما كان مفتقدًا: لم تكن لدينا المنظومات الفاعلة لإدارة التكاليف. لم تكن لدينا أهداف واضحة أو هيراركية إدارية. سرعان ما اتضحَ جليًا أنه ليست لدينا فكرة عن كيفية إدارة عمل»[١٤١].

عرضت إحدى مريضات إريك المُساعَدة وهي مدربة الأعمال بأوريجون كاثي ميكسنر. روتْ لنا: «النمو غير المُدار أمر مخيف، إنك تثبُ للأمام، ثم تتخبطُ».

وَجَّهَت العديد من الأسئلة والتي سريعًا ما ركزت تفكير إريك وأوليڤر على الفجوات الحرجة في منظومتيهما. ثم أعَدَّ الثلاثة جدولًا من جلسات التدريب المتكررة، والتي وَلَّدَ إريك وأوليڤر فيما بينها عناصر البنية الأساسية المفقودة: دليل التشغيل، توصيفات الوظيفة، الأهداف المالية، قياسات لعيار أداء مُعالِجيهما.

يخدمُ كلُّ عملٍ سيدين، عملاءه وصافي عائداته.

قال إريك بينما كان يتأمل في منحنى تعلمه هو وأوليڤر: «يحتاج مُعالِجونا إلى استيعاب ما هو أكثر من كيفية مزاولة الطب الصيني التقليدي، يحتاجون إلى فهم كيفية تحويل زيارة المريض إلى علاقة، وكيفية مساعدة المريض على فهم غطائه التأميني. إرضاء عملائنا هو أولويتنا القصوى. بيد أنه علينا سداد الفواتير أيضًا».

استخدمتْ ميكسنر التوليد والتفكر والتفصيل والتدريب في جلسات تدريبها، موجهةً الأسئلة التي كشفت فجوات التفكير، أو التي دعت الشريكين إلى تعزيز استيعابهما للسلوكيات والأدوات التي كانا بحاجة إلى تبنيها، كيما يكونا المديرين الفعالين اللذين يفوضان ويُمَكِّنان موظفيهما.

طورا منظومةً لتعقب مقاييس العيادة، مثل عدد زيارات المريض، ومعدلات تغيب المريض، ومصادر الإحالة. تعلما كيفية التأكد من أن

شركات التأمين كانت تدفع لهما على نحو مناسب، رافعين التعويضات بأقل من ثلاثين سنتًا على الدولار الواحد.

صاغا پروتوكولًا موحدًا أو قالبًا للمُعالِجين لاتباعه في رؤية مريض جديد. أديا المحادثات بلعب الأدوار بينهما وبين موظفيهما. إذ أصبح إريك مُدَرِّبًا ومُعَلِّمًا فعالًا لزملاء عمله كان ذلك أساسيًّا في وضع العيادة على أرضية راسخة.

قال: «لن ندعها تكون حدسية فحسب».

فعلى سبيل المثال، يساعد الپروتوكول الجديد الذي يتبعه المعالجون في جلسة مبدئية لمريض على توضيح ما الذي أتى به، وأنواع العلاج التي ربما تكون نافعة، وكيفية وصف أنواع العلاج هذه في لغة من المحتمل أن يفهمها المريض، وكيفية النقاش حول الرسوم وخيارات التعويض التأميني، وكيفية التوصية بخطة علاج.

«لو كنتَ أنت المُعالِج، فسوف نلعبُ الأدوار: الآن أنت المريض، وأنا المُعالِج. إننا نطرح الأسئلة والاعتراضات، ونزاول كيفية الاستجابة والانتهاء إلى الموضع الصحيح بالنسبة إلى المريض وبالنسبة إلى العيادة. ثم سنُبَدِّلُ الأدوار. نسجلُ لعب الأدوار، ونستمعُ إلى الاختلافات: كيف تجاوبتَ أنت مع المريض، وكيف تجاوبتُ أنا؟».

أي بقول آخر، التعلم عبر المحاكاة والتوليد والاختبارات والمعلومات الارتجاعية والمزاولة.

وبينما نكتبُ هذا، فإن إنر جيت في عامها الثامن، داعمةً أربعة

مُعالِجين، وثلاثة في الهيئة الإدارية. سيأتي مُعالِج خامس لأجل المسارعة، ويتطلعُ الشركاء إلى افتتاح موقع ثانٍ. فمن خلال تكريس نفسيهما ليكونا مُتَعَلِّمَيْن ومُعَلِّمَيْن أيضًا، حَوَّلَ إريك وأوليفر شغفهما إلى مشروع متين، وعيادة مزدهرة في بورتلاند.

تحدثنا طوال هذا الكتاب عن التعلم، وليس عن التعليم. ترتكزُ مسؤولية التعلم على كل فرد، في حين أن مسؤولية التعليم (والتدريب أيضًا) تعتمدُ على مؤسسات المجتمع. يضمُّ التعليم عالمًا من الأسئلة العسيرة. هل نُعَلِّمُ الأمور الصحيحة؟ هل نصلُ إلى الأطفال في سن صغيرة بالكفاية؟ هل يرهنُ الشباب مستقبلهم للدفع مقابل شهادة جامعية؟

هذه هي القضايا العاجلة، ونحن بحاجة إلى الاشتباك فيها. ولكن بينما نفعلُ ذلك، يمكنُ لتقنيات التعلم عالي الفعالية الموضحة في هذا الكتاب أن تكونَ موضعًا للاستعمال مباشرةً من الآن في كل مكان، حيث يعملُ المتعلمون والمدرسون والمدربون. إنها مجانية، ولا تتطلب إصلاحًا هيكليًّا، والفوائد الموعودة منها حقيقية ودائمة.



حواشي

اقتراحات للقراءة

شكر وعرفان

فهرس

حواشي

١ ـ إساءة فهم التعلم

١ ـ (١) اشتق مصطلح النموذج الذهني للمرة الأولى للإشارة إلى التمثيلات المفاهيمية المعقدة، مثل فهم طرق عمل شبكة كهربائية أو محرك سيارة. إننا نتوسع في الاستخدام هنا إلى المهارات الحركية، بالإشارة إلى ما يُطْلَقُ عليه أحيانًا المخططات الحركية.

٢ - (٢) جاءت البيانات حول استراتيجيات الدراسة من تقرير استقصائي من قِبل
J. D. Karpicke, A. C. Butler, & H. L. Roediger, Metacognitive strategies in student learning: Do students practice retrieval when they study on their own? Memory 17 (2010), 471–479.

٣ - (٣) محاورة پيتر براون مع مات براون، في ٢٨ مارس ٢٠١١، هيستينجز - مينيسوتا. كل الاقتباسات عن مات براون من هذا الحوار.

٤ - (٤) ابحث عن هذه النصيحة من خلال الإنترنت على:
http://caps.gmu.edu/educationalprograms/pamphlets/StudyStrategies.pdf, accessed November 1, 2013.

٥ ـ (٥) ابحث عن هذه النصيحة من خلال الإنترنت على:
www.dartmouth.edu/~acskills/docs/study_actively.doc, accessed November 1, 2013.

٦ ـ (٦) النصيحة الدراسية الواردة عن ساينت لويس ديسپاتش نشرتها الصحف عن التعليم ويمكن مطالعتها من خلال الإنترنت في:
"Testing 1, 2, 3! How to Study and Take Tests," p14, at http:// nieonline .com /includes /hottopics /Testing %20Testing %20123.pdf, accessed November 2, 2013.

٧ ـ (٧) توجد الدراسات التي تظهر عدم جدوى التكرار في تذكر تفاصيل ما يبدو عليه سنت أو أين تقع مطفأة الحريق بمبنى لدى:

R. S. Nickerson & M. J. Adams, Long term memory of a common object, Cognitive Psychology 11 (1979),

287–307, and A. D. Castel, M. Vendetti, & K. J. Holyoak, Inattentional blindness and the location of fire extinguishers, Attention, Perception and Performance 74

(٢٠١٢) ١٣٩١-١٣٩٦.

٨ ـ (٨) التجربة المشار إليها من قبل تولفينج وردت في:

E. Tulving, Subjective organization and the effects of repetition in multi-trial free recall learning, Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior 5 (1966), 193–197

٩ ـ (٩) التجربة على كيفية عدم إنتاج إعادة القراءة لفوائد كثيرة في الاستبقاء اللاحق من:

A. A. Callender & M. A. Mc Daniel, The limited benefits of rereading educational texts, Contemporary Educational Psychology 34 (2009), 30– 41.

١٠ ـ (١٠) الاستبيان الاستقصائي الذي يُظْهِرُ أن الطلاب يفضلون إعادة القراءة كاستراتيجية دراسة من:

Karpicke et al. Metacognitive strategies. Data

البيانات مأخوذة أيضًا من:

J. McCabe, Metacognitive awareness of learning strategies in undergraduates, Memory & Cognition 39 (2010), 462–476.

١١ ـ (١١) توهمات المعرفة ستكون ثيمة عبر صفحات هذا الكتاب. مرجع عام هو:

Thomas Gilovich, How We Know What Isn't So: The Fallibility of Human Reason in Everyday Life (New York: Free Press, 1991).

١٢ ـ (١٢)

R. J. Sternberg, E. L. Grigorenko, & L. Zhang, Styles of learning and thinking matter in instruction and assessment, Perspectives on

Psychological Science 3 (2008), 486–506.

١٣ ـ (١٣) ذُكِرَ المشروع في المدرسة الإعدادية بكولومبيا في:

M. A. McDaniel, P. K. Agarwal, B. J. Huelser, K. B. McDermott, & H. L. Roediger (2011). Test-enhanced learning in a middle school science classroom: The effects of quiz frequency and placement. Journal of Educational Psychology, 103, 399–414.

١٤ ـ (١٤) يُشْرَح مفهوم الاختبارات كوسيلة تعلم بالتفصيل في الفصل الثاني.

مرجع عام للمادة في هذا الفصل (وتطبيقات تعليمية أخرى لعلم النفس الإدراكي للتعليم) في:

M. A. McDaniel & A. A. Callender, Cognition, memory, and education, in H. L. Roediger, Cognitive Psychology of Memory, vol. 2 of Learning and Memory: A Comprehensive Reference (Oxford: Elsevier, 2008), pp. 819–844.

٢ـ لكي تتعلم استرجع

١٥ ـ (١) محاورة بيتر براون مع مايك إبرسولد، ٣١ ديسمبر ٢٠١١، واپاشا - مينيسوتا، كل اقتباسات إبرسولد مأخوذة من هذا اللقاء.

١٦ ـ (٢) نُشِرَ العمل السابق عن منحنيات النسيان من قبل هرمان إبنجهاوس في العام ١٨٨٥ في كتاب تُرْجِمَ إلى الإنجليزية بعنوان «On Memory» في العام ١٩١٣. الإصدار الأحدث هو:

H. Ebbinghaus, Memory: A contribution to experimental psychology (New York: Dover, 1964).

كثيرًا ما يُعْتَبَر إبنجهاوس أبا الدراسة العلمية للتذكر.

١٧ - (٣) الاقتباسات عن أرسطو وفرانسيس بيكون مستمدة من:

H. L. Roediger & J. D. Karpicke, The power of testing memory: Basic research and implications for educational practice, Perspectives on Psychological Science 1 (2006), 181–210.

١٨ ـ (٤)

Benedict Carey, "Forget what you know about good study habits", New York Times, September 7, 2010.

الدراسة المذكورة في هذا المقال:

H. L. Roediger & J. D. Karpicke, Test enhanced learning: Taking memory tests improves long-term retention, Psychological Science 17 (2006), 249–255.

١٩ـ(٥)

A. I. Gates, Recitation as a factor in memorizing, Archives of Psychology 6 (1917) and H. F. Spitzer, Studies in retention, Journal of Educational Psychology 30 (1939), 641–656.

كانت هاتان الدراستان واسعتا النطاق على أطفال في المرحلتين الابتدائية والإعدادية من بين أوائل ما ظهر في المراجع التعليمية، وقام بتوثيق أن أداء الاختبارات أو تلاوة المادة يُحسِّن استبقاء تلك المادة.

٢٠ ـ (٦) كانت الدراسة التي تتضمن الاختبارات المتكررة مقابل الدراسة المتكررة:

E. Tulving, The effects of presentation and recall of material in free-recall learning, Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior 6 (1967), 175–184.

والدراسة التي تتضمن تقليل قدر النسيان عبر الاختبارات:

M. A. Wheeler & H. L. Roediger, Disparate effects of repeated testing: Reconciling Ballard's (1913) and Bartlett's (1932) results, Psychological Science 3 (1992), 240–245.

٢١ ـ (٧) نشرت التأثيرات الفعالة للتوليد في:

L. L. Jacoby, On interpreting the effects of repetition: Solving a problem versus remembering a solution, Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior 17 (1978), 649–667.

أظهرت هذه التجربة المعملية أن توليد المعلومات المستهدفة لا يجب أن يتسم بالتحدي على نحو استثنائي، كيما ينتج التوليد استبقاءً أفضل بالنسبة إلى مراجعة المعلومات التي سيجري تعلمها.

٢٢ ـ (٨) ورقتان بحثيتان لتوضيح الأبحاث في مدرسة كولومبيا الإعدادية:

H. L. Roediger, P. K. Agarwal, M. A. McDaniel, & K. Mc-Dermott, Test-enhanced learning in the classroom: Long-term

improvements from quizzing, Journal of Experimental Psychology: Applied 17 (2011)، 382–395, and M. A. McDaniel, P. K. Agarwal, B. J. Huelser, K. B. McDermott, & H. L. Roediger, Test-enhanced learning in a middle school science classroom: The effects of quiz frequency and placement, Journal of Educational Psychology 103 (2011), 399–414.

كانت هذه الأوراق البحثية المصاحبة هي أول ما أورد تجارب خاضعة للتحكم جيدًا عن فوائد الاختبارات على أداء تلاميذ مدرسة إعدادية في امتحانات الفصل في الدراسات الاجتماعية والعلوم. أظهرت النتائج أن الاختبارات أسفرت عن تحسن بارز بالنسبة إلى مراجعة غير مُخْتبَرَة أو مُوَجَّهَة للمفاهيم المستهدفة لامتحانات الباب، وعلى الامتحانات التراكمية للفصل الدراسي ونهاية العام. بالإضافة إلى ذلك، ففي بعض الحالات، أسفر اختبار مراجعة وحيد موضوع جيدًا عن فوائد على الامتحانات التي كانت بذات نشاط اختبارات متكررة عديدة. لوجهة نظر مثيرة للاهتمام عن هذا المشروع لواحد من الباحثين الرئيسيين، المعلم الأول ومدير المدرسة الأول المشتركان، انظر:

P. K. Agarwal, P. M. Bain, & R. W. Chamberlain, The value of applied research: Retrieval practice improves classroom learning and recommendations from a teacher, a principal, and a scientist. Educational Psychology Review 24 (2012), 437–448.

٢٣ ـ (٩) محاورة پيتر براون مع روچر تشمبرلن، ٢٧ أكتوبر ٢٠١١، مدرسة كولومبيا الإعدادية - إلينوي، كل اقتباسات تشمبرلن من هذا الحوار.

٢٤ ـ (١٠) محاورة پيتر براون مع أندرو سوبل، ٢٢ ديسمبر ٢٠١١، ساينت لويس - ميزوري. كل الاقتباسات عن سوبل مأخوذة من هذا الحوار.

٢٥ ـ (١١) التجربة الموضحة هنا أجريت من قِبل:

H. L. Roediger & J. D. Karpicke, Test- enhanced learning: Taking memory tests improves long-term retention, Psychological Science 17 (2006), 249–255.

التجارب التي تُظْهِرُ أن تذكر المقاطع النثرية المدروسة أحدث استبقاءً أفضل لمدة يومين ولمدة أسبوع أكثر من إعادة دراسة المقاطع. لدراسات سابقة بنفس المحصلة باستخدام قوائم الكلمات، انظر:

C. P. Thompson، S. K. Wenger, & C. A. Bartling, How recall facilitates subsequent recall: A reappraisal. Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory 4 (1978), 210–221.

أظهرت هذه التجربة أن تكتيل الدراسة كان أفضل من مزاولة الاسترجاع في اختبار فوري وليس في اختبار مؤجل.

٢٦ ـ (١٢) توجد العديد من الدراسات في تأثيرات المعلومات الارتجاعية. واحدة منها من قِبل:

A. C. Butler & H. L. Roediger, Feedback enhances the positive effects and reduces the negative effects of multiple-choice testing. Memory & Cognition 36 (2008), 604–616.

تُظْهِرُ التجارب أن المعلومات الارتجاعية تعزز من تأثيرات الاختبارات وحدها، وأن المعلومات الارتجاعية ربما تكون نافعة أكثر حينما تؤجل قليلًا. أوضح المؤلفون أيضًا أن المعلومات الارتجاعية تعاظم من التأثيرات الإيجابية وتقلل من التأثيرات السلبية لاختبارات الاختيار من متعدد.

المرجع الكلاسيكي للمهارات الحركية هو:

A. W. Salmoni, R. A. Schmidt, and C. B. Walter, Knowledge of results and motor learning: A review and critical reappraisal. Psychological Bulletin 95 (1984), 355–386

اقترح المؤلفون فرضية إرشادية لتأثيرات المعلومات الارتجاعية على التعلم الحركي: بإمكان المعلومات الارتجاعية المتكررة والفورية أن تكون ضارة على التعلم طويل المدى -رغم أنها تساعد في الأداء الفوري- لأنها توفر دعمًا في أثناء الممارسة والذي لا يعود موجودًا في اختبار مؤجل.

٢٧ ـ (١٣) كانت دراسة امتحان الكتاب المفتوح من قِبل:

P. K. Agarwal, J. D. Karpicke, S.H. K. Kang, H. L. Roediger, & K. B. McDermott, Examining the testing effect with open- and closed-book tests, Applied Cognitive Psychology 22 (2008), 861–876.

٢٨ ـ (١٤) الدراسات التي تقارن بين أنواع الاختبارات:

S. H. Kang، K. B. Mc Dermott, H. L. Roediger, Test format and corrective feedback modify the effect of testing on long- term retention.

European Journal of Cognitive Psychology 19 (2007), 528– 558, and M. A. McDaniel, J. L. Anderson, M. H. Derbish, & N. Morrisette, Testing the testing effect in the classroom. European Journal of Cognitive Psychology 19 (2007), 494–513.

أظهرت هذه التجارب المتوازية التي أجريت إحداها معمليًّا والأخرى في دورة دراسية جامعية أن اختبارًا ذا إجابة قصيرة مع المعلومات الارتجاعية أنتج مكتسبات أفضل في الاختبارات النهائية أكثر من اختبار التعرف مع المعلومات الارتجاعية. التضمين هو أن تأثير الاختبارات أكثر نشاطًا حينما يستدعي مجهودًا أكبر للاسترجاع، كما هو بشكل نمطي في الأسئلة ذات الإجابة القصيرة أكثر من أسئلة الاختيار من متعدد. ومع ذلك أظهرت بعض الدراسات أنه بإمكان اختبارات الاختيار من متعدد، بخاصة حينما تُعقَد بشكل متكرر، أن يكون لها نفس التأثير الفعال في قاعة الدراسة الذي لاختبار ذي إجابة قصيرة، انظر:

K. B. McDermott, P. K. Agarwal, L. D'Antonio, H. L. Roediger, & M. A. McDaniel, Both multiple-choice and short-answer quizzes enhance later exam performance in middle and high school classes, Journal of Experimental Psychology: Applied (in press).

٢٩ـ (١٥) فحصت هذه الدراسات استخدام الطلاب للاختبارات كاستراتيجية دراسية:

J. D. Karpicke, A. C. Butler, & H. L. Roediger, III, Metacognitive strategies in student learning: Do students practice retrieval when they study on their own? Memory

17 (2009), 471–479, and N. Kornell & R. A. Bjork, The promise and perils of self regulated study, Psychonomic Bulletin & Review 14 (2007), 219– 224.

أوردت هذه الدراسات الاستبيانات الاستقصائية لاستخدام الطلاب الجامعيين مزاولة الاسترجاع كتقنية دراسية.

٣٠ـ (١٦) أداء اختبار -حتى حينما يخفق المرء في تذكر المعلومات به على نحو صحيح- يعظم التعلم، من فصل في دراسة حديثة. انظر:

K. M. Arnold & K. B. McDermott, Test- potentiated learning:

Distinguishing between the direct and indirect effects of tests, Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition 39 (2013), 940–945.

٣١ ـ (١٧) هذه دراسة عن الاختبارات قليلة المخاطرة:

F. C. Leeming, The exam-a-day procedure improves performance in psychology classes, Teaching of Psychology 29 (2002), 210–212.

وجد الكاتب أنه في الأقسام التي عقد فيها اختبارًا قصيرًا للطلاب في بداية كل فصل كان الطلاب يحضرون أكثر، وشعروا أنهم درسوا أكثر وتعلموا أكثر من الطلاب في الفصول ذات الأربعة اختبارات خلال الفصل الدراسي. أكد الأداء في الاختبار النهائي للأقسام المختلفة (اختبار كل يوم أو من دون اختبار كل يوم) انطباعات الطلاب. أُجريت دراسة أخرى مثيرة في قاعة الدراسة من قِبل:

K. B. Lyle & N. A. Crawford, Retrieving essential material at the end of lectures improves performance on statistics exams, Teaching of Psychology 38 (2011), 94–97.

نُشرت مراجعتان للأبحاث عن مزاولة الاسترجاع والاختبارات لدى:

H. L. Roediger & J. D. Karpicke, The power of testing memory: Basic research and implications for educational practice, Perspectives on Psychological Science 1 (2006), 181–210.

تمثل هذه الورقة البحثية مراجعة شاملة للدراسات المعملية وفي قاعات الدراسة على قرابة مائة عام من الأبحاث، وتُظهِرُ أنه بإمكان الاختبارات أن تكون أداة تعلم فعالة. تشير مراجعة أحدث إلى فوائد كثيرة للاختبارات المتكررة بالإضافة إلى الفائدة المباشرة للتمرن على الاسترجاع:

H. L. Roediger, M. A. Smith, & A. L. Putnam, Ten benefits of testing and their applications to educational practice, in J. Mestre & B. H. Ross (eds.), Psychology of Learning and Motivation (San Diego: Elsevier Academic Press, 2012).

يقدم هذا الفصل تلخيصًا لمجموعة من الفوائد المحتملة لاستخدام الاختبارات كتقنية تعلم.

٣- امزِجْ مزاولتك

٣٢ـ (١) التقرير عن دراسة أكياس الحبوب يمكن العثور عليه في:

R. Kerr & B. Booth, Specific and varied practice of motor skill, Perceptual and Motor Skills 46 (1978), 395–401.

٣٣ـ (٢) توفر العديد من التجارب التي أجريت تحت تحكم جيد مع مواد متنوعة ومهام تدريب برهانًا قويًّا أن التمرن المتكتل (القيام بنفس الشيء مرارًا وتكرارًا وهي استراتيچية مفضلة من المتعلمين) أدنى من مداخلة التمرن للتعلم والاستبقاء. يمكن العثور على مراجعة للأدبيات عن تأثير التباعد على التذكر في:

N. J. Cepeda, H. Pashler, E. Vul, J. T. Wixted, & D. Rohrer, Distributed practice in verbal recall tasks: A review and quantitative synthesis, Psychological Bulletin 132 (2006), 354–380.

٣٤ـ (٣) الدراسة الجراحية من قِبل:

C-A. E. Moulton, A. Dubrowski, H. Mac-Rae, B. Graham, E. Grober, & R. Reznick, Teaching surgical skills: What kind of practice makes perfect? Annals of Surgery 244 (2006), 400–409.

انتدبت هذه الدراسة أطباء الجراحة المقيمين بشكل عشوائي إما لدرس مكثف ليوم عادي حول إجراء جراحي، أو لدرس تجريبي باعد بين أربع دورات قصيرة من التدريس خلال بضعة أسابيع. إن النتائج التي تُظهِر أن الاستبقاء والتطبيق للتقنيات الجراحية أفضل بعد التعليم المتباعد دفعت بكلية الطب لإعادة فحص إجراءات تعليمها القياسية لتكديس تعليم تقنية جراحية معينة في جلسة واحدة مكثفة.

٣٥ـ (٤) الدراسة التي تُظهِر فوائد التداخل في مسائل الرياضيات لدى:

D. Rohrer & K. Taylor, The shuffling of mathematics problems improves learning, Instructional Science 35 (2007), 481–498.

التمرين القياسي في مراجع الرياضيات هو تجميع مسائل التمرين بحسب نوع المسائل. أثبتت هذه التجربة المعملية أن هذا التمرين القياسي أنتج أداءً أدنى، في الاختبار النهائي الذي قُدِّمَتْ فيه مسائل جديدة من كل نوع من المسائل ذات الصلة بمنهاج التمرين الذي كانت فيه مسائل التمرين من النوعيات المختلفة للمسائل مختلطة (متداخلة).

٣٦ـ (٥) أُجريت الدراسة التي تربط بين اختلافات استراتيچيات التمرن والاختلافات

في تعزيز الذاكرة الحركية من قِبل:

S. S. Kantak, K. J.Sullivan, B. E. Fisher, B. J. Knowlton, & C. J. Winstein, Neural substrates of motor memory consolidation depend on practice structure, Nature Neuroscience 13 (2010), 923–925.

٣٧ ـ (٦) أُجريت دراسة الجناس والإبدال من قِبل:

M. K. Goode, L. Geraci, & H. L. Roediger, Superiority of variable to repeated practice in transfer on anagram solution, Psychonomic Bulletin & Review 15 (2008), 662–666.

أعطى الباحثون إلى الخاضعين للبحث تمرينًا على حل الجناس لمجموعة من الكلمات، أعطيت مجموعة نفس الجناس لكلمة مستهدفة معينة في كل اختبار للتمرين (تمرن متكتل)، بينما أعطيت مجموعة أخرى جناسًا مختلفًا لكلمة مستهدفة معينة في كل اختبار للتمرين (تمرن منوع). وعلى نحو مثير للدهشة، أسفر التمرن المنوع عن أداء أفضل في الاختبار النهائي الذي كانت فيه تمارين الجناس هي نفسها التي جرى التمرن عليها لدى المجموعة الأخرى التي قد تمرنت على الجناس المُخْتَبَر بشكل متكرر.

٣٨ ـ (٧) أُجريت الدراسة حول تعلم أساليب الفنانين من قِبل:

N. Kornell & R. A. Bjork, Learning concepts and categories: Is spacing the "enemy of induction"? Psychological Science 19 (2008), 585–592.

في هذه التجارب حاول الطلاب تعلم أسلوب الرسم لعدد من الفنانين غير المعروفين نسبيًا. تعلم الطلاب على نحو أفضل حينما تداخلت لوحات الفنانين مقارنة مع حينما تكتلت لوحات كل فنان في أثناء التعلم. ولكن بالخلاف مع نتائج التعلم الموضوعي، أصر معظم المتعلمين على أنهم تعلموا على نحو أفضل مع التمثيلات المتكتلة. دراسة أخرى غنية بالمعلومات من قِبل:

S. H. K. Kang & H. Pashler, Learning painting styles: Spacing is advantageous when it promotes discriminative contrast, Applied Cognitive Psychology 26 (2012), 97–103.

والتي أظهرت أن خلط أمثلة من اللوحات ساعدت في إبراز الاختلافات بين أساليب الفنانين (ذلك ما ندعوه التباين التمييزي).

٣٩ ـ (٨) النتيجة عن أن التمييز بين الأمثلة يسهم في التعلم المفاهيمي من:

L. L. Jacoby, C. N. Wahlheim, & J. H. Coane, Test-enhanced learning of natural concepts: effects on recognition memory, classification, and metacognition, Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition 36 (2010), 1441–1442.

٤٠ ـ (٩) محاورة پيتر براون مع دوجلاس لارسن، ٢٣ ديسمبر ٢٠١١، ساينت لويس - ميزوري، كل الاقتباسات عن لارسن من هذا الحوار.

٤١ ـ (١٠) يمكن العثور على عمل دوج لارسن في:

D. P. Larsen, A. C. Butler, & H. L. Roediger, Repeated testing improves long- term retention relative to repeated study: a randomized controlled trial. Medical Education 43 (2009), 1174–1181; D. P. Larsen, A. C. Butler, A. L. Lawson, & H. L. Roediger, The importance of seeing the patient: Test- enhanced learning with standardized patients and written tests improves clinical application of knowledge, Advances in Health Science Education 18 (2012), 1– 17; and D. P. Larsen, A. C. Butler, & H. L. Roediger, Comparative effects of test-enhanced learning and self-explanation on long-term retention، Medical Education 47, 7 (2013), 674–682.

٤٢ ـ (١١) حوار پيتر براون مع ڤينس دُولي في ١٨ فبراير ٢٠١٢، أثينا - چورچيا، كل اقتباسات دُولي من هذا الحوار.

٤٣ ـ (١٢) مَيَّزَ علماء النفس المهتمون بالتعلم بين الأداء اللحظي والتعلم الأساسي الكامن (كما يُقاس بعد إرجاء مع رسائل التذكير). كمثال بسيط، قد يخبرك أحدهم أن چيمس مونرو كان هو الرئيس الخامس للولايات المتحدة. إنك على الأرجح ستكون قادرًا على الإجابة بشكل صحيح لو سُئلت عن الرئيس الخامس للولايات المتحدة لبقية اليوم أو الأسبوع. قد يكون ذلك بسبب أنك قد سمعتها للتو (وبالتالي عززت من القوة اللحظية أو ما يدعوه عالما النفس روبرت وإليزابيث بيورك قوة الاسترجاع). ولكن لو سألك أحدهم لاحقًا بعد عام عن الرئيس الخامس، سيكون هذا مقياسًا لقوة العادة، أو كما يدعوها آل بيورك، قوة الاختزان. انظر:

R. A. Bjork & E. L. Bjork, A new theory of disuse and an old theory of stimulus fluctuation, in A. F. Healy, S. M. Kosslyn, & R. M. Shiffrin (eds.), From learning processes to cognitive processes: Essays in honor

of William K. Estes (vol. 2, pp. 35– 67) (Hillsdale، NJ: Erlbaum، 1992). For a recent discussion, see N. C. Soderstrom & R. A. Bjork, Learning versus per formance, in D. S. Dunn (ed.), Oxford Bibliographies online: Psychology (New York: Oxford University Press, 2013) doi 10. 1093/ obo/9780199828340-0081.

٤ ـ تَقَبّل الصعوبات

٤٤ ـ (١) كل اقتباسات ميا بلوندِتُّو من محادثات تلفونية مع بيتر براون في أوستن - تكساس، وبلوندِتُّو في معسكر فوجي باليابان، في ٩ فبراير و٢ مارس ٢٠١٣.

٤٥ ـ (٢) بدأت عبارة «الصعوبات المرغوبة في التعلم» في مقال من قِبل:

R. A. Bjork & E. L. Bjork, A new theory of disuse and an old theory of stimulus fluctuation, in A. F. Healy, S. M. Kosslyn, & R. M. Shiffrin (eds.), From learning pro cesses to cognitive processes: Essays in honor of William K. Estes (vol. 2, pp. 35–67) (Hillsdale, NJ: Erlbaum, 1992).

تبدو الفكرة مخالفة للتوقع، فكيف يمكن لجعل مهمة أكثر صعوبة أن يقود إلى تعلمها على نحو أفضل واستبقائها على نحو أطول؟ يشرح بقية هذا الباب هذا اللغز ولمَ يبدو أنه ينشأ.

٤٦ ـ (٣) يميز علماء النفس بين ثلاث مراحل في عملية التعلم-التذكر: التشفير (أو اكتساب المعلومات)؛ الاختزان (استمرار المعلومات عبر الوقت)؛ الاسترجاع (الاستخدام اللاحق للمعلومات). في أي وقت تذكرتَ حدثًا جيدًا، فكل هذه المراحل سليمة. يمكن أن يحدث النسيان (أو حدوث ذكريات زائفة، أو استرجاع تذكر خطأ حدث ما ولكن باعتقاد أنه صحيح) في أي مرحلة.

٤٧ ـ (٤) لمقال كلاسيكي عن التعزيز انظر:

J. L. McGaugh, Memory—a century of consolidation, Science 287 (2000), 248–251.

لمراجعة أطول وأحدث نوعًا ما، انظر:

Y. Dudai, The neurobiology of consolidations, or, how stable is the engram? Annual Review of Psychology 55 (2004), 51– 86.

لبرهان عن مساعدة النوم والأحلام على تعزيز التذكر، انظر:

E. J. Wamsley, M. Tucker, J. D. Payne, J. A. Benavides, & R. Stickgold,

Dreaming of a learning task is associated with enhanced sleep-dependent memory consolidation, Current Biology 20 (2010), 850–855.

٤٨ ـ (٥) أكَّدَ إندل تولفينج الدور الحاسم لإشارات الاسترجاع في التذكر بالتشديد على أن التذكر هو دائمًا نتاج كل من المعلومات المختزنة (بقايا التذكر) والإشارات في البيئة التي ربما تُذَكِّرُك بالمعلومات. بوجود إشارات أكثر قوة، فحتى البقايا الأكثر وهنًا تصبح أسهل منالًا للتذكر، انظر:

E. Tulving, Cue dependent forgetting, American Scientist 62 (1974), 74–82.

٤٩ ـ (٦) أكَّدَ روبرت بيورك دور نسيان حدث أصلي بدرجة ما كمساعد لكم التعلم من عرض ثانٍ لنفس الحدث. قوة مباعدة الأحداث على الذاكرة (تأثير التباعد) هي أحد الأمثلة. للأمثلة انظر:

N. C. Soderstrom & R. A. Bjork, Learn-ing versus performance, in D. S. Dunn (ed.), Oxford Bibliog-raphies in Psychology (New York: Oxford University Press, in press).

٥٠ ـ (٧) إن إشكالية تداخل التعلم القديم مع التعلم الجديد تُدْعَى النقل السلبي في علم النفس. لبراهين عن كيف يساعد نسيان المعلومات القديمة في تعلم معلومات جديدة انظر:

R. A. Bjork, On the symbiosis of remembering, forgetting, and learning, in A. S. Benjamin (ed.), Success-ful Remembering and Successful Forgetting: A Festschrift in Honor of Robert A. Bjork (pp. 1– 22) (New York: Psychology Press, 2010).

٥١ ـ (٨) لقد شُدِّدَ على الموقف الذي تظل فيه المعلومات موجودة في الذاكرة، ولكن لا يمكن تذكرها بشكل نشط كإشكالية مفتاحية في التذكر (تولفينج: الإشارة المعتمدة على النسيان). يُقال عن المعلومات المختزنة إنها متاحة، بينما المعلومات القابلة للاسترجاع أنها سهلة المنال. المثال الذي نقدمه في هذا الباب عن عنوان قديم لا يمكن لشخص أن يتذكره ولكن يمكنه بسهولة تمييزه من بين احتمالات متعددة هو مثال عن قوة إشارات الاسترجاع في جعل التذكرات المتاحة سهلة المنال للإدراك الواعي. عادة ما توفر اختبارات التمييز إشارات أكثر قوة عن اختبارات التذكر.

٥٢ ـ (٩) وردت دراسة تمرن لاعبي البيسبول على الضرب في:
K. G. Hall, D. A. Domingues, & R. Cavazos, Contextual interference effects with skilled baseball players, Perceptual and Motor Skills 78 (1994), 835–841.

٥٣ ـ (١٠) «إعادة التحميل» هو المصطلح الذي استخدمه آل بيورك للإشارة إلى إعادة بناء مفهوم أو مهارة بعد بعض التأجيل. مصدر جيد وسهل المنال لهذه الأفكار في:
E. L. Bjork & R. A. Bjork, Making things hard on yourself, but in a good way: Creating desirable difficulties to enhance learning, in M. A. Gernsbacher, R. W. Pew, L. M.
Hough, & J. R. Pomerantz (eds.), Psychology and the real
world: Essays illustrating fundamental contributions to society (pp. 56–64) (New York: Worth, 2009).

٥٤ ـ (١١) لمصطلح إعادة التعزيز عدة استخدامات في علم النفس وعلوم الأعصاب. المعنى الجوهري هو إعادة إحياء تذكر ثم تعزيزه مجددًا (كما في التمرن الاسترجاعي)، ولكن التذكر الأصلي يمكن أن يتغير لو قُدِّمَتْ معلومات جديدة عندما أعيد إحياء التذكر. دُرِسَتْ إعادة التعزيز من كل من علماء بيولوجيا الأعصاب وعلم النفس الإدراكي. بعض النقاط المدخلية لهذه الأدبيات في:
D. Schiller, M. H. Monfils, C. M. Raio, D. C. Johnson, J. E. LeDoux, & E. A. Phelps, Preventing the return of fear in humans using reconsolidation update mechanisms, Nature 463 (2010), 49–53, and B. Finn & H. L. Roediger, Enhancing retention through reconsolidation: Negative emotional arousal following retrieval enhances later recall, Psychological Science 22 (2011), 781–786.

٥٥ ـ (١٢) للبحث عن التداخل انظر:
M. S. Birnbaum, N. Kornell, E. L. Bjork, & R. A. Bjork, Why interleaving enhances inductive learning: The roles of discrimination and retrieval, Memory & Cognition 41 (2013), 392–402.

٥٦ ـ (١٣) أظهرت العديد من الدراسات أنه رغم جعل النص أصعب في القراءة بحذف حروف أو استخدام أسلوب طباعة غريب ربما يبطئ القراءة، فإن القراء

يتذكرون أكثر. انظر:

M. A. McDaniel, G. O. Einstein, P. K. Dunay, & R. Cobb, Encoding difficulty and memory: Toward a unifying theory, Journal of Memory and Language 25 (1986), 645–656, and C. Diemand-Yauman, D. Oppenheimer, & E. B. Vaughn, Fortune favors the bold (and the italicized): Effects of disfluency on educational outcomes, Cognition 118 (2010),111–115. The study in which the outline either matched or mismatched the chapter is S. M. Mannes & W. Kintsch, Knowledge organization and text organization, Cognition and Instruction 4 (1987), 91–115.

٥٧ ـ (١٤) الدراسات التي تُظْهِرُ أنه بإمكان التوليد تحسين الاستبقاء تشمل:

Solving a problem versus remembering a solution, Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior 17 (1978), 649–667, and N. J. Slamecka & P. Graf, The generation effect: Delineation of a phenomenon, Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory 4 (1978), 592–604. More recently, the act of generation before a learning episode has also been shown to enhance performance; see L. E. Richland, N. Kornell, & L. S. Kao, The pretesting effect: Do unsuccessful retrieval attempts enhance learning? Journal of Experimental Psychology: Applied 15 (2009), 243–257.

٥٨ ـ (١٥) الدراسة المذكورة عن اكتب لتتعلم من قِبل:

K. J. Gingerich, J. M. Bugg, S. R. Doe, C. A. Rowland, T. L. Richards, S. A. Tompkins, & M. A. McDaniel, Active processing via write-to-learn assignments: Learning and retention benefits in introductory psychology, Teaching of Psychology, (in press).

٥٩ ـ (١٦) لدى بي إف سكينر أفكار مؤثرة ومثيرة عن التعلم في المدارس وموضوعات أخرى أيضًا في المجتمع الأمريكي. بالإمكان تحميل كتابه المهم العلم والسلوك البشري Science and Human Behavior مجانًا من موقع مؤسسة بي إف سكينر. انظر أيضًا:

B. F. Skinner, Teaching machines, Science 128 (1958), 969–977.

يبدو التعلم الخالي من الأخطاء بالفعل مهمًا في تدريس ذوي الذاكرة الضعيفة، ولكن في معظم المواقف، فإن الأخطاء (ما دام أنها تُصَحَّحُ بالمعلومات الارتجاعية) لا تُلْحِقُ ضررًا وربما حتى تساعد على التعلم، انظر:

B. J. Huelser & J. Metcalfe, Making related errors facilitates learn-ing, but learners do not know it, Memory & Cognition 40 (2012), 514–527.

٦٠ ـ (١٧) توجد الدراسة الفرنسية عن حل أطفال المدارس لتمارين الجناس والإبدال في:

F. Autin & J. C. Croziet, Improving working memory efficiency by reframing metacognitive interpretation of task diffi-culty, Journal of Experimental Psychology: General 141 (2012), 610–618.

لتقرير إخباري عن مهرجان الأخطاء، انظر:

Lizzy Davis, "Paris Stages 'Festival of Errors' to Teach French Schoolchildren How to Think," Guardian, July 21, 2010, http://www.guardian.co.uk/world/2010/jul/21/france-paris-festival-of-errors, accessed October 22, 2013.

٦١ ـ (١٨) محادثة بيتر براون التلفونية مع بوني بلودچت في ١٠ مارس ٢٠١٣، ساينت بول - مينيسوتا، كل الاقتباسات عن بلودچت من هذه المحادثة.

٦٢ ـ (١٩) الاقتباس عن آل بيورك من:

E. L. Bjork & R. A. Bjork, Making things hard on yourself, but in a good way: Creating desirable difficulties to enhance learning, in M. A. Gernsbacher, R. W. Pew, L. M. Hough, and J. R. Pomerantz (eds.), Psychology and the real world: Essays illustrating fundamental contributions to society (pp. 56–64) (New York: Worth, 2009).

٥ – تجنب توهمات المعرفة

٦٣ ـ (١) إن مجال ما وراء الإدراك -ما نعرفه حول ما نعرفه وكيفية تقييمنا لأدائنا- هو مجال متنامٍ في علم النفس. مرجع جيد عام عما وراء الإدراك:

John Dunlosky and Janet Metcalfe, Metacognition (Los Angeles: Sage, 2009). Daniel Kahneman, Thinking Fast and Slow (New York: Farrar,

Strauss and Giroux, 2011).

يتضمن أيضًا مناقشة عن التوهمات الكثيرة التي يسقط العقل فريسة لها. لمناقشة أقدم عن التوهمات العديدة، انظر:

Thomas Gilovich, How We Know What Isn't So: The Fallibility of Human Reason in Everyday Life (New York: Free Press, 1991).

لاستعراض موجز انظر:

H. L. Roediger, III, & A. C. Butler, Paradoxes of remembering and knowing, in N. Kapur, A. Pascual-Leone, & V. Ramachandran (eds.), The Paradoxical Brain (pp. 151–176) (Cambridge: Cambridge University Press, 2011).

٦٤ ـ (٢) محاورة پيتر براون مع ديڤيد جارمَن، ١٢ ديسمبر ٢٠١١، ميناپوليس – مينيسوتا. كل اقتباسات جارمَن من هذه المقابلة.

٦٥ ـ (٣) وردت حادثة رحلة طيران الخطوط الصينية عند المجلس الوطني لسلامة النقل:

"Aircraft Accident report–China Airlines Boeing 747-SP N4522V, 300 Nautical Miles Northwest of San Francisco, California, February 19, 1985," March 29, 1986.

ويمكن العثور عليه في الموقع الإلكتروني:

http://www.rvs.unibielefeld.de/publications/Incidents/DOCS/ComAndRep/ChinaAir/AAR8603.html, accessed October 24, 2013.

ورد التقرير عن تحقيق المجلس الوطني لسلامة النقل في حادثة كارنهان من قِبل:

D. A. Lombardo, "'Spatial disorientation' caused Carnahan crash," Aviation International News, AINonline, July 2002.

ويمكن العثور عليه في الموقع الإلكتروني:

http://www.ainonline.com/aviation-news/aviation
-international -news /2008 -04 -16 /spatial -disorientation
-caused -carnahan-crash, accessed October 24, 2013.

ورد تحقيق المجلس الوطني لسلامة النقل في حادثة چيي إف كينيدي من قِبل:

N. Sigelman, "NTSB says spatial disorientation caused

Cape Air crash," Martha's Vineyard Times, mntimes.com.

ويمكن العثور عليه في الموقع الإلكتروني:

http://www.mvtimes.com/ntsb-saysspatial-disorientation-caused-cape-air-crash-960/,accessed October 24, 2013.

٦٦ (٤)

E. Morris, "The anosognosic's dilemma: Something's wrong but you'll never know what it is" (pt. 5), New York Times, June 24, 2010.

(المترجم: عَمَه العاهة anosognosia هو حالة يعاني فيها المصاب بعجز معين، بعدم القدرة على إدراك وجود هذا العجز).

٦٧ـ (٥)

L. L. Jacoby, R. A. Bjork, & C. M. Kelley, Illusions of comprehension, competence, and remembering, in D. Druckman & R. A. Bjork (eds.), Learning, remembering, believing: Enhancing human performance (pp. 57–80) (Washington, DC: National Academy Press, 1994).

٦٨ ـ (٦) وردت الدراسة عن كارول هاريس/ هيلين كيلر في:

R. A. Sulin & D. J. Dooling, Intrusion of a thematic idea in retention of prose, Journal of Experimental Psycholog 103 (1974), 255– 262.

لنظرة عامة على توهمات الذاكرة انظر:

H. L. Roediger & K. B. McDermott, Distortions of memory, in F. I.M. Craik & E. Tulving (eds.), The Oxford Handbook of Memory (pp. 149–164) (Oxford: Oxford University Press, 2000).

٦٩ ـ (٧) أُشِيرَ إلى تضخم الخيال في دراسات الذاكرة من الحياة المبكرة وفي الدراسات المعملية كلتيهما. اثنتان من الإحالات لكل نوع من الدراسة هما:

M. Garry, C. G. Manning, E. F. Loftus, & S. J. Sherman, Imagination inflation: Imagining a childhood event inflates confidence that it occurred, Psychonomic Bulletin & Review 3 (1996), 208–214, and L. M. Goff & H. L. Roediger, Imagination inflation for action events: Repeated imaginings lead to illusory recollections, Memory & Cognition 26 (1998), 20–33.

٧٠ ـ (٨) تجربة الأسئلة الاستدراجية:

E. F. Loftus & J. C. Palmer, Reconstruction of automobile destruction: An example of the interaction between language and memory, Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior 13 (1974), 585–589.

٧١ ـ (٩) مقال عن خطورة التنويم المغناطيسي:

P. A. Register & J. F. Kihlstrom, Hypnosis and interrogative suggestibility, Personality and Individual Differences 9 (1988), 549–558.

لنظرة عامة عن موضوعات الذاكرة ذات الصلة بالمواقف القانونية انظر:

H. L. Roediger & D. A. Gallo, Processes affecting accuracy and distortion in memory: An overview, in M. L. Eisen, G. S. Goodman, & J. A. Quas (eds.), Memory and Suggestibility in the Forensic Interview (pp. 3–28) (Mahwah, NJ: Erlbaum, 2002).

٧٢ ـ (١٠) يمكن العثور على قصة دون تومسُن في:

B. Bower, Gone but not forgotten: Scientists uncover pervasive unconscious influences on memory, Science News 138, 20 (1990), 312–314.

٧٣ ـ (١١) لعنة المعرفة وانحياز الإدراك المتأخر وموضوعات أخرى مغطاة في:

Jacoby, Bjork, & Kelley, Illusions of comprehension,

Competence, and remembering,

وفي مواضع أخرى كثيرة.

مراجعة أحدث نسبيًّا عن تأثيرات الطلاقة يمكن العثور عليها في:

D. M. Oppenheimer, The secret life of fluency, Trends in

Cognitive Science 12 (2008), 237–241.

٧٤ ـ (١٢) العدوى الاجتماعية للذاكرة:

H. L. Roediger, M. L. Meade, & E. Bergman, Social contagion of memory, Psychonomic Bulletin & Review 8 (2001), 365–371.

٧٥ ـ (١٣) مراجعتان مهمتان عن تأثير الإجماع الزائف توجدان في:

L. Ross, The false consensus effect: An egocentric bias in social

perception and attribution processes, Journal of Experimental Social Psychology 13 (1977), 279–301, and G. Marks, N. Miller, Ten years of research on the false-consensus effect: An empirical and theoretical review, Psychological Bulletin 102 (1987), 72–90.

٧٦ ـ (١٤) الذكريات الوهاجة عن الحادي عشر من سبتمبر في:

J. M. Talarico & D. C. Rubin, Confidence, not consistency, characterizes flashbulb memories, Psychological Science 14 (2003), 455– 461, and W. Hirst, E. A. Phelps, R. L. Buckner, A. Cue, D.E. Gabrieli M.K. Johnson Long-term memory for the terrorist attack of September 11: Flashbulb memories, event memories and factors that influence their retention, Journal of Experimental Psychology: General 138 (2009), 161–176.

٧٧ ـ (١٥) مادة إريك مازور مستمدة من محاضرته على يوتيوب:

"Confessions of a converted lecturer,".

موجودة على:

www.youtube.com/watch?v=WwslBPj8Ggl, accessed October 23, 2013.

٧٨ ـ (١٦) دراسة لعنة المعرفة حول تخمين اللحن من النقر في:

L. Newton, Overconfidence in the communication of intent: Heard and unheard melodies (Ph.D. diss., Stanford University, 1990).

٧٩ ـ (١٧) بدأ تأثير دونينج - كروجر مع:

Justin Kruger & David Dunning, Unskilled and unaware of it: How difficulties in recognizing one's own incompetence lead to inflated self-assessments, Journal of Personality and Social Psychology 77 (1999), 1121–1134.

قد استندت العديد من الدراسات التجريبية والمقالات اللاحقة إلى هذه الدراسة. انظر:

D. Dunning, Self- Insight: Roadblocks and Detours on the Path to Knowing Thyself (New York: Psychology Press, 2005).

٨٠ ـ (١٨) دراسات حول التعلم الموجه من الطالب:

Susan Dominus, "Play-Dough? Calculus? At the Manhattan Free School, Anything Goes," New York Times, October 4, 2010, and Asha

Anchan, "The DIY Approach to Education," Minneapolis StarTribune, July 8, 2012.

٨١ ـ (١٩) الدراسات التي تُظْهِرُ إسقاط الطلاب للبطاقات التوضيحية أسرع مما يجب عليهم للتعلم طويل المدى تتضمن:

N. Kornell & R. A. Bjork, Optimizing self-regulated study: The benefits— and costs—of dropping flashcards, Memory 16 (2008), 125–136, and J. D. Karpicke, Metacognitive control and strategy selection: Deciding to practice retrieval during learning, Journal of Experimental Psychology: General 138 (2009), 469– 486.

٨٢ ـ (٢٠) نشر إريك مازور:

A User's Manual, about his approach to teaching. (Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall, 1997)

وبالإضافة إلى ذلك يضرب أمثلة عن مدخله في محاضرة جذابة على يوتيوب:

»Confessions of a converted lecturer,«

المشروحة في الحاشية ١٥. الموقع مجددًا:

http://www.youtube.com/watch?v=WwslBPj8GgI, accessed October 23, 2013.

٨٣ ـ (٢١) اقتباس دونينج مأخوذ من:

E. Morris, "The anosognosic's dilemma: Something's wrong but you'll never know what it is" (pt. 5), New York Times, June 24, 2010.

٨٤ ـ (٢٢) محاورة بيتر براون مع كاثرين جونسُن في ١٣ ديسمبر ٢٠١١، مينابوليس - مينيسوتا.

٨٥ ـ (٢٣) يدور معظم هذا الفصل حول كيفية تنظيم تعلم المرء مع تجنب العديد من التوهمات والانحيازات المستندة إلى الطلاقة، وانحياز الإدراك المتأخر، وشبيهاتها. لمقال حديث ممتاز عن التعلم المنظم ذاتيًا الذي قد يثبت أنه نافع لأي امرئ ينشد مزيدًا من المعرفة حول هذه الموضوعات:

R. A. Bjork, J. Dunlosky, & N. Kornell, Self-regulated learning: Beliefs, techniques, and illusions, Annual Review of Psychology 64 (2013), 417–444.

٦ ـ تَجاوَزْ أساليب التعلم

٨٦ ـ (١) فرانسيس بيكون (١٥٦١-١٦٢٦) هو فيلسوف ورجل دولة إنجليزي. الاقتباس بالكامل: «الكل يرتقي إلى مكانة عظيمة عبر سلم متعرج، ولو أن هناك انقسامات، فمن الخير تنحية ذات المرء بينما يرتقي، وأن يوازن نفسه حينما يصل إلى مكانته»، من مقالة بيكون:

Of Great Place.

٨٧ ـ (٢) محاورة بيتر براون مع بروس هندري في ٢٧ أغسطس ٢٠١٢، في ساينت بول - مينيسوتا. كل اقتباسات هندري من هذه المقابلة.

٨٨ ـ (٣)

Betsy Morris, Lisa Munoz, and Patricia Neering, “Overcoming dyslexia,” Fortune, May, 2002, 54–70.

٨٩ ـ (٤)

Annie Murphy Paul, “The upside of dyslexia,” New York Times, February 4, 2012.

عمل جايجر ولتڤين مشروح في:

G. Geiger & J. Y. Lettvin, Developmental dyslexia: A different perceptual strategy and how to learn a new strategy for reading, Saggi: Child Development and Disabilities 26 (2000), 73–89.

٩٠ ـ (٥) الاستبيان الاستقصائي مدرج في:

F. Coffield, D. Moseley, E. Hall, Learning styles and pedagogy in post-16 learning, a systematic and critical re-view, 2004, Learning and Skills Research Centre, London;

الاقتباس عن الطالب: «فلا جدوى من قراءتي لكتاب» من نفس المصدر، صفحة ١٣٧، اقتباس: «هرج ادعاءات متناقضة» في:

Michael Reynolds, Learning styles: a critique, Management Learning, June 1997, vol. 28 no. 2, p. 116.

٩١ ـ (٦) المادة عن أساليب التعلم مستمدة بشكل كبير:

H. Pashler, M. A. McDaniel, D. Rohrer, & R. A. Bjork, Learning styles: A critical review of concepts and evidence, Psychological Science in the

Public Interest 9 (2009), 105–119.

استعرض هذا المقال الأدلة المنشورة المؤثرة على إنْ كان التعلم يتحسن حينما تتطابق طريقة التعليم مع أساليب تعلم الطلاب، بالمقارنة بها حينما لا تتطابق طريقة التعليم. كانت هناك نتيجتان مهمتان هما (١) أن هناك القليل للغاية من الدراسات التي تبنت المعيار الذهبي لأداء التجارب الخاضعة للتحكم، و(٢) وجدت التجارب القليلة المنشورة باتساق أن مطابقة التعليم مع أسلوب التعلم لا يحسن من التعلم. أحد الاستنتاجات المفتاحية هو أنه هناك حاجة إلى مزيد من الأبحاث التجريبية على هذا الموضوع، ولكن في اللحظة الراهنة ثمة القليل من الأدلة على أساليب تعلم مفترضة بشكل شائع.

٩٢ ـ (٧) مرجع ممتاز عن الرؤى الكلاسيكية عن الذكاء:

Earl Hunt, Human intelligence (Cambridge: Cambridge University Press, 2010).

٩٣ ـ (٨) نظرية هووارد جاردنر مشروحة في كتابه:

Multiple Intelligences: New Horizons (New York: Basic Books, 2006),

من ضمن مصادر أخرى.

٩٤ ـ (٩) تأتي المادة عن دراسة روبرت شترنبرج وإيلينا جريكورنكو من عدة مصادر. لعرض جيد للنظرية انظر:

R. J. Sternberg, Grigorenko, E. L., & Zhang, L., Styles of learning and thinking in instruction and assessment, Perspectives on Psychological Science (2008) 486–506.

دراسة مهمة أخرى أجراها شترنبرج وجريكورنكو وزملاؤهما حددت الطلاب الذين أظهروا مهارة أعلى في أي من القدرات التحليلية والإبداعية والعملية (بالنسبة إلى القدرتين الأخريين) وأفرزوهم في فصول مختلفة ركزت على التعليم التحليلي، والتعليم الإبداعي، أو التعليم العملي. نزع الطلاب الذين تلقوا تعليمًا مطابقًا لقدرتهم الأقوى إلى الأداء بشكل أفضل في بعض تقييمات محددة للأداء بالفصل أكثر من الطلاب الذين تلقوا تعليمًا غير مطابق، انظر:

R. J. Sternberg, E. L. Grigorenko, M. Ferrari, & P. Clinkenbeard, A triarchic analysis of an aptitude– treatment interaction, European Journal of Psychological Assessment 15 (1999), 1–11.

٩٥ ـ (١٠) أجري الدراسة عن الأطفال البرازيليين:

T. N. Carraher, D. W. Carraher, & A. D. Schliemann, Mathematics in the streets and in the schools, British Journal of Developmental Psychology 3 (1985), 21–29.

ركزت هذه الدراسة المذهلة على خمسة أطفال من خلفيات فقيرة للغاية يعملون في أركان الشوارع أو الأسواق في البرازيل. قورن الأداء عن مسائل الضرب المقدمة في سياقات مختلفة: السياق الطبيعي الذي كان الطفل خبيرًا فيه (على سبيل المثال: بيع جوز الهند، ولكن جرى تمثيل دوره في التجربة)، إشكاليات كلمة مصاغة في سياق مختلف (على سبيل المثال: بيع الموز)، أو مسائل رسمية للرياضيات من دون سياق. حَلَّ الطلاب ١٠٠٪ تقريبًا من المسائل حينما قُدِّمَتْ في سياقها الطبيعي، وعدد أقل في سياق مختلف، وقرابة الثلث فقط حينما قُدِّمَتْ في مسألة رسمية. النقطة المفتاحية هي أن الأطفال استخدموا استراتيجيات تجميع محسوسة لحل السياق الطبيعي للمسائل، ولكن بعدها تحولوا إلى الاستراتيجيات التي تُدَرَّسُ في المدارس (لم يجرِ تعلمها جيدًا بعد) حينما قُدِّمَتْ مع المسائل الرسمية. الاستراتيجيات الرياضية التي نماها الطلاب لم تكن واضحة في اختبار أكاديمي التوجه.

٩٦ ـ (١١) الدراسة عن مراهني سباقات الخيل:

S. J. Ceci & J. K. Liker, A day at the races: A study of IQ, expertise, and cognitive complexity, Journal of Experimental Psychology: General 115 (1986), 255–266.

أخذت الدراسة عينات من مشجعي سباقات الخيل بعضهم يُصَنَّفُ كخبير والبعض الآخر أقل خبرة. كانت مجموعة الخبراء ومجموعة الأقل خبرة متساويتين في نسبة الذكاء، إلا أن مجموعة الخبراء أظهرت نجاحًا أفضل في توقع النتائج في السباقات الفعلية وسباقات مخططة من واضع التجربة. كان نجاح الخبراء ذا صلة باستخدامهم نظامًا معقدًا إلى حد بعيد من إضافة الوزن وجمع مدى المعلومات ذات الصلة بالخيول وظروف السباق.

٩٧ ـ (١٢) الاختبارات الديناميكية؛ يناقش روبرت شترنبرج وإيلينا جريجورنكو هذا المفهوم في:

Dynamic Testing: The Nature and Measurement of Learning Potential

(Cambridge: Cambridge University Press, 2002).

٩٨ ـ (١٣) بدأت الدراسة الأساسية على بناء الهيكل من قِبل:

M. A. Gernsbacher, K. R. Varner, & M. E. Faust, Investigating differences in general comprehension skills, Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition 16 (1990), 430–445.

يوفر هذا المقال بعضًا من العمل التجريبي المرتب الذي أسهم في تطور نظرية بناء الهيكل، فكرة أن المستوعبين الجيدين قادرون على تكوين تمثيل مترابط ومنظم لسرد من عدة مصادر (إما أنه قُرِئ، أو استُمِعَ إليه، أو شوهد في صور)، في حين أن المستوعبين الأقل قدرة يميلون إلى تكوين العديد من التمثيلات المجزأة نوعًا للسرديات. أشار هذا الاقتراح إضافة إلى ذلك إلى أن بناة الهياكل أردياء المستوى، وليس بناة الهياكل رفيعي المستوى، لديهم مشكلة في منع المعلومات التي ليست ذات صلة، والتي من المحتمل أن تسهم في تمثيلاتهم (غير الفعالة) المجزأة. مقال آخر ذو صلة من قِبل:

A. A. Callender & M. A. McDaniel, The benefits of embedded question adjuncts for low and high structure builders, Journal of Educational Psychology 99 (2007), 339–348.

أظهروا أن بناة الهياكل متدنية المستوى يحرزون تعلمًا أقل من المواد المدرسية القياسية (أبواب كتاب مدرسي) مما يحرزه بناة الهياكل رفيعة المستوى. ومع ذلك رَفَع تثبيت الأسئلة في الأبواب، ليركز بناة الهياكل المتدنية على المفاهيم المهمة (وإلزامهم بإجابة الأسئلة)، من بناة الهياكل متدنية المستوى إلى مستوى التعلم الذي يتمتع به بناة الهياكل رفيعة المستوى.

٩٩ ـ (١٤) تعتمد المناقشة حول أساليب التعلم هنا على دراستين:

T. Pachur, & H. Olsson, Type of learning task impacts performance and strategy selection in decision making, Cognitive Psychology 65 (2012), 207–240.

المدخل النموذجي لدراسة التعلم المفاهيمي في المعمل يكون بتوفير مثال واحد في كل مرة، مع متعلمين يحاولون تعلم التصنيف المحتمل لهذا المثال (على سبيل المثال؛ حالة معينة ذات مجموعة أعراض خاصة، فما هو المرض؟). عدلت التجربة من ذلك الإجراء بتقديم مثالين بالتزامن (حالتين على سبيل المثال) متطلبة من

المتعلمين اختيار أي من الاثنتين هي الأكثر احتمالية لأن تعكس التصنيف الخاص. حفزت هذه المقاربة المقارنة تركيزًا أقل على استظهار المثالين واستخلاصًا أفضل للقاعدة الأساسية التي يُصَنَّفُ من خلالها المثالان.

ثيمة مماثلة لتلك المذكورة بالأعلى، باستثناء أن التركيز كان على الانتقال في حل الإشكاليات، منشورة في:

M. L. Gick & K. J. Holyoak, Schema induction and analogical transfer, Cognitive Psychology 15 (1983), 1–38.

درس المتعلمون إما مثالًا واحدًا عن كيفية حل إشكالية معينة أو كان مطلوبًا منهم المقارنة بين أنواع مختلفة من الإشكاليات لفهم العناصر المشتركة في حلولها. كان المتعلمون الذين قارنوا بين إشكاليتين أكثر احتمالية لاستخلاص مخطط الحل العام، ونقل هذا المخطط بنجاح لحل إشكاليات جديدة أكثر من المتعلمين الذين درسوا إشكالية واحدة فقط.

١٠٠ ـ (١٥) المرجع عن المتعلمين بالقواعد والمتعلمين بالأمثلة في:

M. A. McDaniel, M. J. Cahill, M. Robbins, & C. Wiener, Individual differences in learning and transfer: Stable tendencies for learning exemplars versus abstracting rules, Journal of Experimental Psychology: General 143 (2014).

باستخدام مهام تعلمية معملية، كشفت هذه الدراسة المستجدة أن بعض الناس يميلون إلى تعلم المفاهيم بالتركيز على استظهار أمثلة وإجابات معينة مرتبطة بالأمثلة المستخدمة لتوضيح المفهوم (اصطُلِحَ عليهم بالمتعلمين بالأمثلة النموذجية)، بينما يركز المتعلمون الآخرون على التجريد الأساسي المنعكس في الأمثلة النموذجية المعينة المستخدمة لتوضيح المفهوم (اصطُلِحَ عليهم بالتجريديين). وإضافة إلى ذلك، تواصل ميل فرد معين إلى تعلم مفهوم عبر مهام تعلم مفاهيمية معملية مختلفة تمامًا، بما يشير إلى أن الأفراد ربما يكون لديهم استعداد سابق ثابت إلى حد كبير نحو التعلم بالأمثلة النموذجية في مقابل التجريد عبر نطاق من مهام التعلم المفاهيمية. من المثير أن النتيجة الأولية كانت أن التجريديين أحرزوا في المتوسط درجات أعلى في دورة دراسة الكيمياء التمهيدية عما أحرزه المتعلمون بالأمثلة النموذجية.

٧ ـ أكْثِرْ من قدراتك

١٠١ - (١) مقدمة جيدة لبحث والتر ميشيل الكلاسيكي عن إرجاء الإمتاع عند الأطفال:

W. Mischel, Y. Shoda, & M. L. Rodriguez, Delay of gratification in children, Science 244 (1989), 933–938.

لمقدمة سهل الوصول إليها لغير المتخصصين في علم النفس، انظر:

Jonah Lehrer, "Don't! The secret of self-control," New Yorker, May 18, 2009, 26–32. For a 2011 update, see W. Mischel & O. Ayduk, Willpower in a cognitive- affective processing system: The dynamics of delay of gratification, in K. D. Vohs & R. F. Baumeister (eds.), Handbook of Self- Regulation: Research, Theory, and Applications (2nd ed., pp. 83–105) (New York: Guilford, 2011).

١٠٢ ـ (٢) أعيد طبع حكايات كارسُن على موقع إلكتروني يديره المؤرخ بوب جرايهام الذي كان أسلافه من بين الأمريكيين الأصليين المستوطنين في كاليفورنيا:

California, www.longcamp.com/kit_bio.html, accessed October 30, 2013.

وهي مستمدة من مادة منشورة أصلًا في:

Washington Union in the summer of 1847 and reprinted in Supplement to the Connecticut Courant, July 3, 1847. Hampton Sides, Blood and Thunder (New York: Anchor Books, 2006), 125–126.

يروي عن توجيهات فرمونت لكارسُن في رحلته.

١٠٣ ـ (٣) أبحاث عن اللدونة العصبية:

J. T. Bruer, Neural connections: Some you use, some you lose, Phi Delta Kappan 81, 4 (1999), 264–277.

يرد اقتباس جولدمن راكيك في مقال بروور، والذي يستشهد بالملاحظات التي أدلى بها أمام لجنة الولايات المتحدة للتعليم. توجد أبحاث أخرى عن لدونة المخ بتشديد على علاج التلف الدماغي في:

D. G. Stein & S. W. Hoffman, Concepts of CNS plasticity in the context of brain damage and repair, Journal of Head Trauma Rehabilitation

18 (2003), 317–341.

١٠٤ ـ (٤)

H. T. Chugani, M. E. Phelps, & J. C. Mazziotta, Positron emission tomography study of human brain function development, Annals of Neurology 22 (1987), 487–497.

١٠٥ ـ (٥)

J. Cromby, T. Newton, and S. J. Williams, Neuroscience and subjectivity, Subjectivity 4 (2011), 215–226.

١٠٦ ـ (٦) لمقدمة سهل العثور عليها عن هذا العمل:

Sandra Blakeslee, "New tools to help patients reclaim damaged senses," New York Times, November 23, 2004.

١٠٧ ـ (٧)

P. Bach- y-Rita, Tactile sensory substitution studies, Annals of the New York Academy of Sciences 1013 (2004), 83–91.

١٠٨ - (٨) للأعمال عن تكوين الميالين انظر:

R. D. Fields, White matter matters, Scientific American 298 (2008), 42–49, and R. D. Fields, Myelination: An overlooked mechanism of synaptic plasticity? Neuroscientist 11 (December 2005), 528–531. For a more popular exposition, see Daniel Coyle, The Talent Code (New York: Bantam, 2009).

١٠٩ ـ (٩) بعض الإحالات عن تكوين الأعصاب:

P. S. Eriksson, E. Perfilieva, T. Bjrk-Eriksson, A. M. Alborn, C. Nordborg, D. A. Peter-son, & F. H. Gage, Neurogenesis in the adult human hippo-campus, Nature Medicine 4 (1998), 1313–1317; P. Taupin, Adult neurogenesis and neuroplasticity, Restorative Neurology and Neuroscience 24 (2006), 9–15.

١١٠ ـ (١٠) الاقتباس مستمد من:

Ann B. Barnet & Richard J. Barnet, The Youngest Minds: Parenting and Genes in the Development of Intellect and Emotion (New York:

Simon and Schuster, 1998), 10.

١١١ ـ (١١) تأثير فلين سُمِّي على اسم چيمس فلين الذي كان أول من أورد عن الاتجاه لتزايد نسبة الذكاء في القرن العشرين بالأمم النامية، في:

J. R. Flynn, Massive IQ gains in 14 nations: What IQ tests really mea sure, Psychological Bulletin 101 (1987), 171–191.

١١٢ ـ (١٢) هذا الجزء يعتمد بجدية على:

Richard E. Nisbett, Intelligence and How to Get It (New York: Norton, 2009).

١١٣ ـ (١٣) الدراسة المستشهد بها:

J. Protzko, J. Aronson, & C. Blair, How to make a young child smarter: Evidence from the database of raising intelligence, Perspectives in Psychological Science 8(2013), 25–40.

١١٤ ـ (١٤) الدراسة المذكورة:

S. M. Jaeggi, M. Buschkuehl, J. Jonides, & W.J. Perrig, Improving fluid intelligence with training on working memory, Proceedings of the National Academy of Sciences 105 (2008), 6829– 6833.

١١٥ ـ (١٥) الإخفاق في استنساخ نتائج تمرين الذاكرة العاملة منشور في:

T. S. Redick, Z. Shipstead, T. L. Harrison, K. L. Hicks, D.E. Fried, D. Z. Hambrick, M. J. Kane, & R. W. Engle, No evidence of intelligence improvement after working memory training: A randomized, placebo-controlled study, Journal of Experimental Psychology: General 142, 2013, 359–379.

١١٦ ـ (١٦) تلخيص أبحاث كارول دويك على ذهنيات النمو في أماكن كثيرة. انظر تلخيصًا جيدًا من قِبل:

Marina Krakovsky, "The effort effect," Stanford Magazine, March/ April 2007.

ولمقالين بواسطة دويك، انظر:

H. Grant & C. S. Dweck, Clarifying achievement goals and their impact, Journal of Personality and Social Psychology 85 (2003), 541–

553, and C. S. Dweck, The perils and promise of praise, Educational Leadership 65 (2007), 34–39.

ولها كتاب أيضًا:

Mindset: The New Psychology of
Success (New York: Ballantine Books, 2006).

١١٧ ـ (١٧) اقتباس دويك من:

Krakovsky, "Effort effect".

١١٨ ـ (١٨) اقتباسات دويك من:

Po Bronson, "How not to talk to your kids", New York Times Magazine, February 11, 2007.

١١٩ ـ (١٩)

Paul Tough, How Children Succeed (New York: Houghton Mifflin Harcourt, 2012).

١٢٠ ـ (٢٠) عمل إندرز إريكسُن عن المزاولة المُتَعَمَّدة مشروح في عدة أماكن من ضمنها:

Malcolm Gladwell, Outliers: The Story of Success (New York: Little, Brown, 2008).

لتمهيدات سهل العثور عليها عن عمل إريكسُن، انظر:

K. A. Ericsson & P. Ward, Capturing the naturally occurring superior performance of experts in the laboratory: Toward a science of expert and exceptional performance, Current Directions in Psychological Science 16 (2007), 346–350.

١٢١ ـ (٢١) لقد ثُمِّنَتْ الصور المجازية الذهنية وقوتها كوسيلة مساعدة للتعلم والتذكر منذ عصر الإغريق القدماء. ومع ذلك بدأ العلماء في دراسة الموضوع فقط في ستينيات القرن العشرين. أظهرت أبحاث آلان بايفيو قوة الصور المجازية في الدراسات الخاضعة للتحكم. نُشر ملخص لأبحاثه المبكرة في:

A. Paivio, Imagery and Verbal Processes (New York: Holt, Rinehart, and Winston, 1971).

122 - (22)

Mark Twain, "How to Make History Dates Stick", Harper's, December 1914,

متاح على:

www.twainquotes.com/HistoryDates/HistoryDates.html, accessed October 30, 2013.

١٢٣ ـ (٢٣) لقد عانت الأدوات المُذَكِّرَة (وموقف علماء النفس والمعلمين تجاهها) في تاريخها من التقلبات عبر القرون. قُدِّرَت قيمتها في عصور الإغريق والرومان وعبر العصور الوسطى من المتعلمين الذين كانوا في حاجة إلى تذكر كم كبير من المعلومات (لإلقاء خطاب لمدة ساعتين في مجلس الشيوخ الروماني على سبيل المثال). في السنوات الأخيرة، استبعد المعلمون نفعها إلا في محض التعلم عن ظهر قلب. ومع ذلك، كما نوضح في هذا الباب فإن هذه التهمة ليست عادلة. يمكن أن تعمل الأدوات المُذَكِّرَة كما يستخدمها جيمس باترسُن وطلابه (كما كان مع الإغريق والرومان القدماء) كأنظمة تنظيمية لاسترجاع المعلومات. لتبسيط ذلك، إن الأدوات المُذَكِّرَة ليست بالضرورة مفيدة في استيعاب المعلومات المعقدة، ولكن يمكن لاستخدام منظومة مُذَكِّرَة للمساعدة في استرجاع معلومات التعلم أن يكون فائق القيمة. يقدم جيمس وِرذي وريد هَنت تمهيدًا ممتازًا لتاريخ أبحاث علم النفس عن الأدوات المُذَكِّرَة في كتابهما:

Mnemonology: Mnemonics for the 21st Century (New York: Psychology Press, 2011).

١٢٤ ـ (٢٤) يشارك جيمس باترسُن «كبطل الذاكرة» في رياضة متنامية في أوروبا والصين ولدرجة ما في الولايات المتحدة. كتب جوشوا فوير عن هذه الثقافة الفرعية الناشئة في كتابه الأكثر مبيعًا:

Moonwalking with Einstein: The Art and Science of Remembering Everything (New York: Penguin, 2011).

كم قد يبلغ الوقت الذي يستغرقه شخص في تذكر مجموعة معادة الترتيب من أوراق اللعب بالترتيب؟ إنه وقت طويل بالنسبة إليك، وأقل من دقيقتين لأبطال المستويات العليا. هناك ڤيديو لسايمون راينهارد يستظهر مجموعة من أوراق اللعب في ٢١,٩ ثانية متاح على:

www.youtube.com/watch?v=sbinQ6GdOVk, accessed Octo-ber30, 2013.

كان هذا رقمًا قياسيًا عالميًا في ذلك الوقت، ولكن راينهارد قد كسره (١ , ٢١ ثانية هو الرقم القياسي في توقيت الكتابة). قد حطم راينهارد رقم عشرين ثانية في جلسات التمرن ولكن ليس في أحداث عامة مقيدة بالوقت (سايمون راينهارد، تواصل شخصي في صورة محادثة على العشاء في ساينت لويس - مينيسوتا، في ٨ مايو ٢٠١٣، مع رودي روديجر وآخرين).

١٢٥ - (٢٥) نُقِلَ وصف خبرة ميكيلا سيونج هيون كيم عن استخدامها للأدوات المُذَكِّرَة إلى پيتر براون من چيمس پاترسُن في مراسلة خاصة، في ٨ فبراير ٢٠١٣.

١٢٦ ـ (٢٦) محاورة رودي روديجر وپيتر براون مع چيمس پاترسُن، في ٤ يناير ٢٠١٣، في ساينت لويس - مينيسوتا.

١٢٧ ـ (٢٧) محاورة پيتر براون لكارين كيم، في ١٨ أبريل ٢٠١٣، في ساينت پول - ميناپوليس.

٨ - اجعله يثبت

١٢٨ ـ (١) محادثة پيتر براون التلفونية مع مايكل يونج في ٢١ مايو ٢٠١٣. كل اقتباسات يونج من هذه المقابلة.

١٢٩ ـ (٢) محادثة پيتر براون التلفونية مع ستيفن ماديجَن في ٢٠ مايو ٢٠١٣.

١٣٠ ـ (٣) محاورة پيتر براون مع نثنائيل فولر في ٢٩ أبريل ٢٠١٣.

١٣١ ـ (٤)

John McPhee, “Draft no. 4,” New Yorker, April 29, 2013, 32–38.

١٣٢ ـ (٥) محاورة پيتر براون مع ثِلما هَنتر، في ٣٠ أبريل ٢٠١٦، في ساينت پول بولاية مينيسوتا.

١٣٣ ـ (٦) محاورة پيتر براون مع ماري پات وِندروث في ٧ مايو ٢٠١٣، في سياتل بولاية واشنطن.

١٣٤ ـ (٧) الدراسات التجريبية التي استهدفت اختبار تأثيرات الفصول ذات البنية العالية في خفض استنزاف الطلاب في فصول المقررات الدراسية الأساسية للعلوم:

S. Freeman, D. Haak, & M. P. Wenderoth, Increased course structure

improves performance in introductory biology, CBE Life Sciences Education 10 (Summer 2011), 175– 186; also S. Freeman, E. O'Connor, J. W. Parks, D. H. Cunning-ham, D. Haak, C. Dirks, & M. P. Wenderoth, Prescribed active learning increases performance in introductory biology, CBE Life Sciences Education 6 (Summer 2007), 132–139.

١٣٥ - (٨) محاورة بيتر براون التلفونية مع مايكل ماثيوز، في ٢ مايو ٢٠١٣.

١٣٦ ـ (٩) محاورة بيتر براون التلفونية مع كايلي هنكلر، في ٢١ مايو ٢٠١٣.

١٣٧ ـ (١٠) محاورة بيتر براون مع كاثلين ماك درموت، في ٢٠ يونيو ٢٠١٣، فولي بيتش بولاية كارولاينا الجنوبية.

١٣٨ ـ (١١) محاورة بيتر براون التلفونية مع كاثي ميكسنر، في ١٨ يوليو ٢٠١٣.

١٣٩ ـ (١٢) محاورة بيتر براون الهاتفية مع كِنِث باربر، في ١ يوليو ٢٠١٣.

١٤٠ ـ (١٣) محاورة بيتر براون مع ريتشارد وينقين، في ١٧ يوليو ٢٠١٣.

١٤١ ـ (١٤) محاورة بيتر براون التلفونية مع إريك أيزكمَن، في ٢ يونيو ٢٠١٣.

اقتراحات للقراءة

فيما يلي بعض القراءات لتوفير دعائم ولمزيد من التوضيح للمبادئ التي شرحناها في هذا الكتاب. هذه القراءات هي قمة جبل الجليد فحسب؛ ففي الأدبيات العلمية هناك مئات من الأوراق البحثية التي تعالج هذه التقنيات. نوفر في قسم الحواشي إحالات للدراسات والاقتباسات المتضمنة في النص كيما يتبحر فيها القراء بتعمق. لقد حاولنا أن نوازن ما بين الحاجة إلى المزيد من المعلومات من دون تعذيب القارئ بتفاصيل مكبلة حول الدراسات.

Scholarly Articles

Crouch، C. H., Fagen, A. P., Callan, J. P., & Mazur, E. (2004). Classroom demonstrations: Learning tools or entertainment? American Journal of Physics, 72, 835–838.

استخدام مهم للتوليد في تعزيز التعلم من عروض قاعات الدراسة.

Dunlosky, J., Rawson, K. A., Marsh, E. J., Nathan, M. J., & Willingham, D. T. (2013). Improving students' learning with effective learning techniques: Promising directions from cognitive and educational psychology. Psychological Science in the PublicInterest14, 4–58.

يوضح التقنيات التي أظهرت الأبحاث أنها تجدي في تحسين المزاولة التعليمية في كل من الأطر المعملية والميدانية (التعليمية)، وأيضًا التقنيات الأخرى التي لا تفيد.

يوفر مناقشة شاملة عن الأدبيات البحثية التي تدعم (أو لا تدعم) كل تقنية.

McDaniel, M. A. (2012). Put the SPRINT in knowledge training: Training with Spacing, Retrieval, and Interleaving. In A. F. Healy & L. E. Bourne Jr. (eds.), Training Cognition: Optimizing Efficiency، Durability, and Generalizability (pp. 267– 286). New York: Psychology Press.

يوضح هذا الفصل أن العديد من مواقف التمرين، من العمل إلى الطب إلى التعليم المستمر، تميل إلى تكديس التدريب في دورة دراسية مكثفة من بضعة أيام. هناك تلخيص للأدلة على أن المباعدة والتداخل قد تكون أكثر فعالية في ترقية التعلم والاستبقاء، وتوفير للأفكار حول كيفية دمج هذه التقنيات في التدريب.

McDaniel, M. A., & Donnelly, C. M. (1996). Learning with analogy and elaborative interrogation. Journal of Educational Psychology 88, 508–519.

توضح هذه التجارب أن استخدام العديد من التقنيات التفصيلية لتعلم مادة تقنية، متضمّن تقنيات المجاز البصري والاختبارات الذاتية. هذا المقال تقني أكثر من الباقين في هذه القائمة.

Richland, L. E., Linn, M. C., & Bjork, R. A. (2007). Instruction. In F.

Durso, R. Nickerson, S. Dumais, S. Lewandowsky, & T. Perfect (eds.), Handbook of Applied Cognition (2nd ed., pp. 553– 583). Chichester: Wiley.

يوفر أمثلة عن الكيفية التي قد تُطَبّقُ بها الصعوبات المرغوبة، متضمنة التوليد، في أطر تعليمية.

Roediger, H. L., Smith, M. A., & Putnam, A. L. (2011). Ten benefits of testing and their applications to educational practice. In B. H. Ross (ed.), Psychology of Learning andMotivation. San Diego: Elsevier Academic Press.

يوفر تلخيصًا لمجموعة من الفوائد المحتملة لمزاولة الاسترجاع كتقنية تعلم.

Books

Brooks, D. The Social Animal: The Hidden Sources Love, Character, and Achievement. New York: Random House, 2011.

Coyle, D. The Talent Code: Greatness Isn't Born. It's Grown. Here's How. New York: Bantam Dell, 2009.

Doidge, N. The Brain the Changes Itself: Stories of Personal Triumph from the Frontiers of Brain Science. New York:Penguin Books, 2007.

Duhigg, C. The Power of Habit: Why We Do What We Do in Life and Business. New York: Random House, 2012.

Dunlosky, J., & Metcalfe, J. Metacognition. Los Angeles: Sage Publications, 2009.

Dunning, D. Self-Insight: Roadblocks and Detours on the Path to Knowing Thyself (Essays in Social Psychology). New York:Psychology Press, 2005.

Dweck, C. S. Mindset: The New Psychology of Success. New York: Ballantine Books, 2008.

Foer, J. Moonwalking with Einstein: The Art and Science of Remembering Everything. New York: Penguin, 2011.

Gilovich, T. How We Know What Isn't So: The Fallibility of Human Reason in Everyday Life. New York: Free Press, 1991.

Gladwell, M. Blink: The Power of Thinking Without Thinking. NewYork: Little, Brown & Co., 2005.

——. Outliers: The Story of Success. New York: Little Brown & Co, 2008.

Healy, A. F. & Bourne, L. E., Jr. (Eds.). Training Cognition: Optimizing Efficiency, Durability, and Generalizability. New York: Psychology Press, 2012.

Kahneman, D. Thinking Fast and Slow. New York: Farrar, Straus and Giroux, 2011.

Mayer, R. E. Applying the Science of Learning. Upper Saddle River, NJ: Pearson, 2010.

Nisbett, R. E. Intelligence and How to Get It. New York: W. W. Norton & Company, 2009.

Sternberg, R. J., &Grigorenko, E. L. Dynamic Testing: TheNature and Measurement of Learning Potential. Cambridge: University of Cambridge, 2002.

Tough, P. How Children Succeed: Grit, Curiosity, and the Hidden Power of Character. Boston: Houghton Mifflin Harcourt, 2012.

Willingham, D. T. When Can You Trust the Experts: How to Tell Good Science from Bad in Education. San Francisco:Jossey-Bass, 2012.

Worthen, J. B., & Hunt, R. R. Mnemonology: Mnemonics for the 21st Century (Essays in Cognitive Psychology). New York:Psychology Press, 2011.

شكر وعرفان

كانت كتابة هذا الكتاب في الواقع مشروعًا مشتركًا. تعاونَ المؤلفون عبر فترة ثلاث سنوات على النحو الأكثر إثمارًا. ساهمَ العديد من الناس والمؤسسات بالمساندة والرؤى المتبصرة ذات النفع.

نعربُ عن الشكر لمؤسسة چيمس إس ماك دونل بسناينت لويس بولاية ميزوري لمنحتهم الدراسية «تطبيق علم النفس الإدراكي في تعزيز المزاولة التعليمية» الممنوحة إلى هنري روديجر ومارك ماك دانييل، مع هنري روديجر كباحث رئيس. دعمتْ هذه المنحة الدراسية أحد عشر باحثًا الذين تعاونوا لمدة عشر سنوات في الأبحاث لترجمة العلم الإدراكي إلى علم تربوي.

أتتْ الكثير من النقاط في كتابنا من الأبحاث التي دعمتها مؤسسة ماك دونل. نتقدمُ بالشكر إلى الأعضاء التسعة الآخرين بمجموعتنا، الذين قد تعلمنا منهم الكثير: روبرت وإليزابيث بيورك من جامعة كاليفورنيا بلوس إنچلوس، وچون دونلوسكي وكاثرين راوسُن بجامعة كِنِتْ ستايت، ولاري چيكوبي بجامعة واشنطن، وإليزابيث مارش بجامعة ديوك، وكاثلين ماك درموت بجامعة واشنطن، وچانيت مِتكاف بجامعة كولومبيا، وهال پاشلر بجامعة كاليفورنيا بسان دييجو. نتقدمُ بالشكر على وجه الخصوص إلى چون برووِر رئيس مؤسسة ماك دونل،

وسوزان فيتزپاتريك نائبة الرئيس، على إرشادهما ودعمهما، وإلى عائلة چيمس إس ماك دونل أيضًا.

نودُّ أيضًا أن نتقدم بالشكر إلى برنامج تعلم الإدراك والطلاب بمعهد العلوم التربوية (وزارة التعليم الأمريكية) على سلسلة من المنح الدراسية التي قد أعانت أبحاث روديجر وماك دانييل في الأطر المدرسية، بالتعاون مع كاثلين ماك درموت. لم يكن العمل الذي أجريناه في ولاية إلينوي بمدرسة كولومبيا الإعدادية ومدرسة كولومبيا الثانوية ليصبح ممكنًا من دون دعمهم. نتقدم بالشكر إلى موظفي برنامجنا في مركز المسارعة بتعلم الطلاب، إليزابيث ألبرو، وكارول أودونل، وإرين هيجينز.

وبالإضافة إلى ذلك نتقدم بالشكر إلى المعلمين والنظار والطلاب بمدارس كولومبيا، وعلى الأخص روچر تشمبرلن (ناظر مدرسة كولومبيا الإعدادية حينما بدأنا الأبحاث هناك)، وپاتريس بين، أول معلمة كانت لها الريادة في تطبيق أبحاثنا في قاعة الدراسة. من ضمن المعلمين الآخرين الذين سمحوا لنا بإجراء التجارب في فصولهم تيريزا فِرنز، وأندريا ماتزنباكر، وميشيل سپيڤي، وآمي كوك، وكيلي لاندجراف، وكارليي أوتوِل، وسيندي ماك مولان، وميزي ستيڤ، ونيل أودونل، وليندا مالون.

لقد أسدت مجموعة هائلة من المساعدين البحثيين بالمساعدة في هذا البحث، من ضمنهم كريستي دوپري، ولندسي بروكماير، وباربي هيولزر، وليزا كريسي، وماركو تشاكون، وآنَّا ديندورف، ولاورا دي

أنطونيو، وچيسي بريك، وأليسون أوبنهاوس، وميجان ماك دونييل، وآرون ثِبي. لقد كانت پوچا أجاروول فعالة في كل خطوة على طريق هذا المشروع، قائدة للبحث على أساس يومي حينما كانت طالبة دراسات عليا بجامعة واشنطن ثم مشرفة كباحثة ما بعد الدكتوراه على المشروع.

جاءت العديد من الاقتراحات العملية في هذا الكتاب من التجارب في قاعات الدراسة.

دعمت شركة دارت نيوروساينس بسان دييجو الأبحاث على أبطال الذاكرة من خلال منحة سخية. خدمَ روديجر كباحث رئيس وانضم إليه دايڤيد بالوتا وكاثلين ماك درموت وماري پيك. اختبرنا كل بطل ذاكرة في هذا المشروع، ونُقَدِّرُ چيمس پاترسُن لسماحه لنا باستخدام قصته في الكتاب. إننا ممتنون بالأخص لدعم تيم تولي مدير الموظفين العلميين بشركة دارت، وهو أول من تقدمَ إلينا بفكرة تحديد الأشخاص ذوي قدرات الذاكرة الفائقة.

كانت وكالاتنا المانحة سخية في دعمها، ولكننا نقدم التنصل المعتاد بأن الآراء المُعَبَّر عنها في هذا الكتاب خاصة بالمؤلفين ولا تُمَثِّلُ وجهات نظر مؤسسة چيمس إس ماك دونل، ومعهد العلوم التربوية، ووزارة التعليم الأمريكية، وشركة دارت نيوروساينس.

يودُّ روديجر وماك دانييل أن يعربا عن شكرهما إلى الكثير من الطلاب وباحثي ما بعد الدكتوراه الذين عملوا معنا وأسدوا المساعدة في المشروعات الموضحة في هذا الكتاب. طلاب الدراسات العليا

الذين عملوا مع روديجر على مشروعات ذات صلة في أثناء هذه الفترة هم پوچا أجاروول، أندرو بتلر، أندي دي سوتو، مايكل جود، چِف كارپيك، آدم پوتنام، ميجان سميث، ڤيكتور سونجهاسيتي، فرانكلين زارومب.

يتضمن باحثو ما بعد الدكتوراه پوچا أجاروول، چايسون فينلي، بريدچيد فين، ليزا چِيريسي، كيث لايل، داڤيد ماكيب، ماري پي كويانا، أينشتاين. يضم الطاقم البحثي الذي عمل على المشروع چين ماكونل، چين أورتمن سوتومايور، بريتاني بتلر، چولي جراي. يود مارك ماك دانييل أن يتقدم بالشكر إلى طلابه الذين عملوا على أبحاث ذات صلة مع هذا الكتاب: إيمي كالندر، سينثيا فادلر، دان هووارد، كويين نوين، ماثيو روبينز، كاثي وايلدمَن، وطاقم مساعديه البحثيين، مايكل كيهيل، ماري دِربيش، ييي ليو، أماندا ماير. كان باحثوه لما بعد الدكتوراه الذين عملوا على مشروعات ذات صلة هم چيري ليتل، كيث لايل، أنايا توماس، روثان توماس.

إننا مدينون لأناس من جميع مجالات الحياة الذين شاركوا بقصصهم عن التعلم والتذكر لمساعدتنا في توضيح الأفكار المهمة في هذا الكتاب. نتقدمُ بالشكر إلى كِنْ باربر في شركة چيفي لوب الدولية، بوني بلودچت، ميا بلوندتو، دِروين براون، مات براون، پاتريك كاستيللو، ڤينس دولي، مايك إبرسولد، نثنائيل فولر، كاثرين چونسُن، سارة فلانِجَن، بوب فلتشر، أليكس فورد، ستيڤ فورد، داڤيد جارمَن، چينچير ماين، لوسي چِرولد، بروس هندري، مايكل هوفمَن، پيتر

هووارد، كايلي هنكلر، ثِلما هَنتر، إريك أيزكمَن، كارين كيم، يونج نام كيم، نانسي لاجسُن، دوجلاس لارسُن، ستيفن ماديجَن، كاثي ميكسنر، مايكل ماثيوز، كاثلين ماك درموت، مايكل ماك مورتشي، ريك وينڤين في التجديد بشركة أندرسُن، جِف موسلي، چيمس پاترسُن وطلابه في كلية بِليربي (ستيفاني أونج، ڤيكتوريا جيڤوركوا، ميكيلا سيونج هيون كيم)، بيل ساندز، أندي سوبل، أنيت تومسُن وديڤ نايستروم في فارمرز للتأمينات، چون وِرنبرج، ماري پات وِندروث في مجلة ترينينج لتقديمنا إلى قادة برامج التدريب النموذجي بالشركات.

تَكَرَّمَ الكثيرون بقراءة المسودات الأولى للكتاب أو لفصول مختارة منه. نتقدم بالشكر إلى إيلين براون، كاثلين ماك درموت، هنري مويرز، ستيڤ نلسُن. وكما هو معهود في العلوم، جُنِّدَ خمسة من زملائنا من الوسط العلمي من قِبل ناشرنا لمراجعة مخطوطة الكتاب من دون الإعلان عن هويتهم: نعرب عن شكرنا إلى الثلاثة الذين عَرَّفوا أنفسهم لاحقًا -بوب بيورك، دان شاكتر، دان ويلينجهام- وإلى الاثنين الآخرين اللذين تظل هويتاهما مجهولتين لنا.

وأخيرًا، نتقدم بالشكر إلى محررتنا إليزابيث نول والطاقم الاحترافي بدار نشر جامعة هارڤارد على رؤاهم المتبصرة وإرشادهم وإخلاصهم نحو جودة هذا الكتاب.



فهرس


مكتبة
t.me/soramnqraa

عن المؤلفين

- پيتر سي براون

٧ أغسطس ١٩٥٨

مهندس أمريكي متقاعد ومستكشف للذهب واستشاري في مجال الأعمال، كان يعمل لدى إحدى شركات مناجم الذهب بولاية ألاسكا، يعيش في ساينت پول بولاية مينيسوتا، كما أنه كاتب ومن ضمن أعماله: رواية «زوجة الهارب» الصادرة في العام ٢٠٠٦، وكتاب «الإبادة الألمانية المنسية: التطهير العرقي الانتقامي في شرق أوروپا ١٩٤٥-١٩٥٠» والصادر في العام ٢٠٢١.

- هنري إل روديجر الثالث

٢٤ يوليو ١٩٤٧

أستاذ أمريكي في علم النفس بمجالي التعلم والذاكرة البشريين، ذاع صيته بعد عمله على الجوانب السيكولوچية للذكريات الزائفة، كان أستاذ كرسي علم النفس بجامعة واشنطن في ساينت لويس بولاية مينيسوتا من ١٩٩٦ إلى ٢٠٠٤، وهو أستاذ علم النفس لمؤسسة چيمس ماك دونل منذ ١٩٩٨، وخلال مسيرته اشتهر روديجر بتركيزه على سهولة الوصول إلى الذاكرة والاسترجاع والطرق التي نتوصل بها إلى استدعاء المعلومات والتذكرات المختزنة بالذاكرة، ومن هذا المنطلق

وضعَ النظريات واستطلع الظواهر وكانت له الريادة في التقنيات البحثية المتعلقة بهذا المجال.

- مارك إيه ماك دانييل

٤ ديسمبر ١٩٥٢

أستاذ أمريكي في علم النفس بمجالي التعلم والذاكرة البشريين، اشتهر بأبحاثه عليهما وبتطبيق علم النفس الإدراكي في مجال التعليم. نُشِرَت له الكثير من الأوراق البحثية بالإضافة إلى اشتراكه في تأليف وتحرير العديد من الكتب، وحاضرَ في العديد من الجامعات ومنها جامعة واشنطن في ساينت لويس بولاية مينيسوتا.

عن المترجم

إسحاق بندري

- تخرج في كلية الصيدلة جامعة أسيوط عام ٢٠٠٢.

- صدرت ترجمته لمسرحية «زوج مثالي» للأديب الأيرلندي أوسكار وايلد عام ٢٠٢١.

- صدرت روايته «جميلة الجميلات» عام ٢٠٢٠.

– له مساهمة في كتاب مشترك مع مجموعة أدباء بعنوان «عشوائية ياسمين» والذي صدرَ عام ٢٠٢٠.

- يكتب بانتظام في العديد من المطبوعات الورقية والمنصات الإلكترونية.



اجعله يثبت

من منا لم يحلم خلال سنوات الدراسة باسترجاع المعلومة بسهولة ويسر حين يريدها؟ جميعنا حلمنا ونحن طلبة بهذا الحل السحري الذي يثبت العلم في رؤوسنا، ويجعلنا نجيب على أسئلة الامتحانات بلا تعب، بل ويجعلنا نحتفظ بالمعلومات لأعوام طويلة بعد انتهاء الدراسة. ربما حقق بعضنا هذا الحلم لكن الغالبية في عالمنا العربي، وحتى نهاية القرن العشرين، لجأت للتلقين بعد الفهم أو بدونه.

هذا الكتاب لك عزيزي القارئ سواء كنت من الأجيال التي ينطبق عليها المقطع السابق أو لو كنت شابًا في مستهل دراستك الجامعية أو طالبًا في المدرسة الثانوية، أو باحثًا في طرق المعرفة في أي سن كنت.
اجعل العلم يثبت في رأسك، عبر الأساليب المعاصرة التي تتصدر العالم الحديث في وقتنا الحاضر، والمثبت علميًا نجاحها المؤكد دون أدنى شك، تلك التي ستقودك إلى فهم المعلومة والاحتفاظ بها واسترجاعها وقتما تريد.

تعرف على ما لم تعرفه من قبل من الاختبارات المتكررة قليلة المخاطر، وتمرن على استرجاع معرفة أو مهارة جديدة من الذاكرة بلا تلقين، واعرف الفارق بين الاسترجاع المؤجل والاسترجاع المتكرر لمعرفة حقيقية بلا أوهام.

هذا الكتاب هدية آفاق للنشر والتوزيع لكل طالب علم في العالم العربي.


ISBN 978-977-765-362-6



